# re

# radioelektronik

## 2 '88

miesięcznik
elektroników
radioamatorów
i krótkofalowców

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

PL ISSN 0137-6802

# Radioelektronik



LUTY 1988 • ROCZNIK XXXIX (105)

*Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH*

**2 '88**



**Adres: Redakcja „Radioelektronik"**
**ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85**



SIGMA — *WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH*
*Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej*

**Prenumerata:** kwartalna 210 zł, półroczna 420 zł, roczna 840 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe



**Druk:** Zakłady Graficzne DOM SŁOWA POLSKIEGO w Warszawie. Zam. 4304/CD. Skład techniką fotograficzną. Nakład 220000 egz. Ark. druk. 4,5. Cena zł 70. Numer zamknięto 4.I.1988 r. U-23

**Dni techniki austriackiej '87.** Pod tym tytułem odbyła się w Warszawie i Katowicach w dniach 2÷6 listopada ub. r. duża impreza zorganizowana przez NOT i Urząd Postępu Naukowo-Technicznego — ze strony polskiej oraz Federalną Izbę Gospodarczą Austrii i Instytut Pomocy Gospodarczej — ze strony austriackiej. Impreza objęła 45 referatów wygłoszonych w większości i w Warszawie i w Katowicach, dotyczących wielu dziedzin techniki. Referaty zostały przygotowane przez wybitnych specjalistów wielu firm austriackich. Przedstawiciel redakcji „Re" wysłuchał referatu pt.: „Nowości profesjonalnej audiotechniki (studia dźwiękowe, teatry, koncerty)", przygotowanego i wygłoszonego przez mgr inż. F. Sippl'a z firmy AKG w Wiedniu.

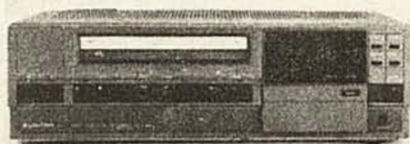
W obszernym, bogato ilustrowanym przezroczami referacie przedstawione zostały:

— przegląd ewolucji, tendencji konstrukcyjnych, właściwości i rodzajów mikrofonów,
— systemu reprodukcji dźwięku (głównie muzyki i audycji artystycznych),
— wybrane zagadnienia wpływu parametrów urządzeń na wrażenia słuchowe,
— systemy i perspektywy zastosowania dźwięku przestrzennego towarzyszącego obrazom telewizyjnym,
— cyfrowe (komputerowe) procesory do modyfikacji dźwięku w celu polepszenia walorów akustycznych audycji bądź uzyskania efektów specjalnych,
— wykorzystanie zjawisk i właściwości psychoakustycznych słuchu do doskonalenia odsłuchu audycji artystycznych.

Uczestnicy imprezy otrzymali krótkie streszczenie referatu w języku polskim i bogaty zestaw materiałów informacyjnych o wyrobach firmy AKG (patrz foto u dołu).




**Nowości z Zakładów im. Kasprzaka.** W IV kwartale 1987 roku Zakłady Radiowe im. M. Kasprzaka rozpoczęły dostawy na rynek od dawna oczekiwanych magnetowidów MTV-100 (patrz foto). Są to urządzenia stacjonarne, przeznaczone do



zapisu i odczytu w systemie VHS programów telewizyjnych standardów SECAM i PAL. MTV-100 jest wyposażony w programator umożliwiający samoczynne włączenie i zapis 4 różnych programów w okresie do 2 tygodni od daty zaprogramowania. Odczyt na ekranie odbiornika TV lub monitora. Zapis sygnałów wizyjnych — helikalny, za pomocą 2 wirujących głowic. Prędkość przesuwu taśmy 23,39 mm/s. Zapis fonii — wzdłużny. Czas zapisu programu do 4 godzin (przy kasecie E-240).

Następny nowy wyrób to stereofoniczny radiomagnetofon RMS-303 (patrz foto), w którym zastosowano m.in. układ „sen", pozwalający na automatyczne



wyłączenie odbiornika po określonym czasie. Nierównomierność przesuwu taśmy ±0,3%, odstęp od zakłóceń 52 dB, moc wyjściowa 2×1 W, wymiary 340×160×62 mm, masa 2,7 kg. Na rynek trafi także, oczekiwany zwłaszcza przez młodzież, miniaturowy odtwarzacz stereofoniczny PS-101 wzorowany na „walkmanie" firmy SONY. Moc wyjściowa 2×100 mW, odbiór przez słuchawki, zasilanie 6 V (4×R6), wymiary 145×95×36 mm, masa 300 g.

**Sprzedaż nośników zapisu dźwiękowego w RFN.** Statystyka obejmująca sprzedaż fonicznych płyt i kaset w 1986 r. potwierdziła wcześniejsze prognozy. Największy przyrost sprzedaży zanotowano w odniesieniu do fonicznych płyt cyfrowych (CD): 6,7 mln sztuk w 1985 r. i 12,6 mln sztuk w 1986 r., czyli przyrost wyniósł aż 5,9 mln sztuk (88%). Zwiększyła się również bardzo liczba tytułów tych płyt, a mianowicie: muzyka klasyczna 2170 tytułów (zwiększenie o 45% w stosunku do roku poprzedniego), muzyka rozrywkowa 3170 tytułów (zwiększenie o 53%). Sprzedaż kaset magnetofonowych (nagranych) zwiększyła się o 2,7 mln sztuk (z 59,2 mln do 61,9 mln sztuk). Natomiast sprzedano nieco mniej płyt gramofonowych. W 1986 r. sprzedano o 3,9 mln sztuk płyt mniej (82,7 mln, wobec 86,6 mln sztuk w 1985 r.). Podobne tendencje panują i na rynkach pozostałych europejskich krajów zachodnich.

# Zespół głośnikowy wyższej klasy

**W artykule opisano zespół głośnikowy hi-fi zaprojektowany przez H. Schmitta (RFN) z wykorzystaniem zestawu głośników typu BS 120 firmy Peerless. Opis tej konstrukcji może służyć jako przykład rozwiązania amatorskiego zespołu głośnikowego wyższej klasy. Wzorując się na nim można wykonać podobny zespół z głośnikami produkcji krajowej.**

Wielu amatorów techniki hi-fi zna się na stolarce na tyle, że może samodzielnie wykonać obudowy do głośników oraz dysponuje pomieszczeniem odsłuchowym, w którym można ustawić zespoły głośnikowe o większych wymiarach. Tych właśnie amatorów powinien zainteresować niniejszy opis.

Zestaw (kit) Peerless typu BS 120 składa się z 3 głośników: superniskotonowego głośnika PT 300S (rezonans 28 Hz, przenoszenie do 600 Hz), głośnika średniotonowego PM 130 (rezonans 65 Hz, przenoszenie do 4000 Hz) i wysokotonowego głośnika kopułkowego o średnicy cewki 26 mm (pasmo przenoszenia 2÷20 kHz). Wszystkie głośniki o znamionowej wartości impedancji 8 Ω. Znamionowa moc zestawu 120 W.

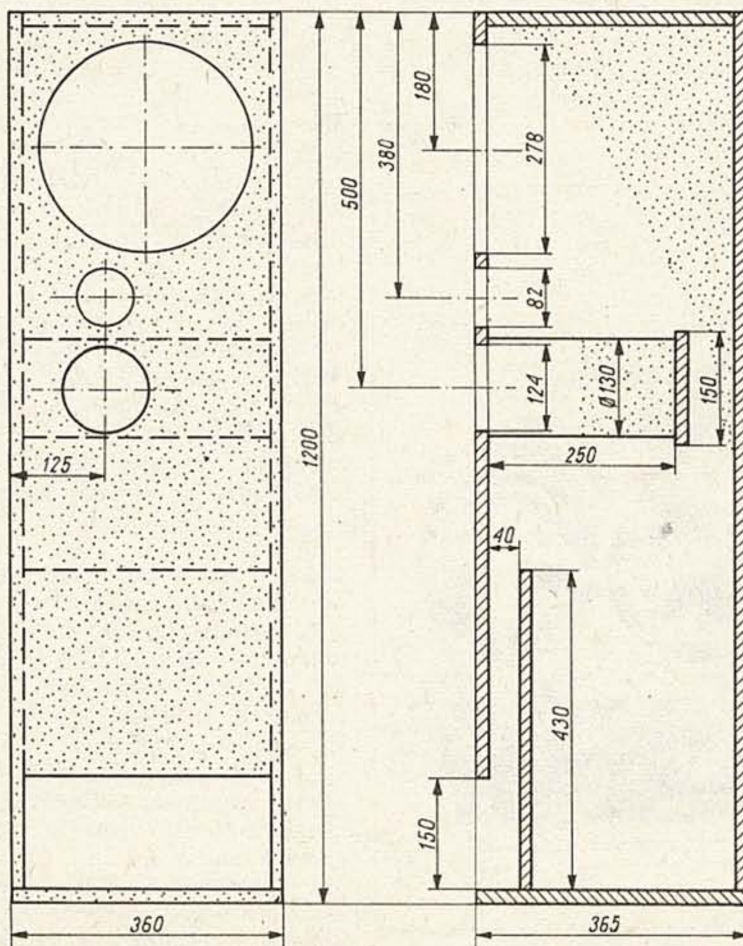
Zastosowana została obudowa z otworem o rozmiarach zewnętrznych 360 × 1200 × × 365 mm, objętości wewnętrznej (netto) 100 dm³. Głośnik niskotonowy jest umieszczony w górnej części płyty czołowej, co zapewnia bardziej równomierne jego promieniowanie i osłabia przenoszenie drgań bezpośrednio przez podłogę. Nieco niżej, asymetrycznie, są umieszczone głośniki: wysokotonowy i średniotonowy. Otwór obudowy znajduje się przy jej podstawie. Dokładny szkic konstrukcyjny obudowy z otworami odpowiadającymi ww głośnikom jest przedstawiony na rys. 1. Na rysunku jest przedstawiona obudowa „lewa". Obudowa „prawa" powinna mieć otwory do głośników wysokotonowego i średniotonowego przy prawej krawędzi. Dzięki temu oba zespoły głośnikowe, po ich właściwym ustawieniu, są symetryczne względem słuchacza.

Obudowy powinny być wykonane z dobrej sklejki o grubości 19 mm. Jeżeli użyje się płyt wiórowych, należy zastosować materiał o większej grubości (22÷25 mm), powiększając odpowiednio rozmiary obudowy. W narożach obudowy należy zastosować listwy ułatwiające sklejenie obudowy. Zaleca się związanie płyty czołowej ze ścianką tylną obudowy za pomocą belki (np. o wymiarach 40 × 40 mm), przytwierdzonej na wysokości głośnika wysokotonowego. Wewnętrzna komora głośnika średniotonowego może być wykonana z rury winidurowej lub bakelitowej, bądź z twardej tektury pokrytej kilkakrotnie lakierem w celu jej usztywnienia.

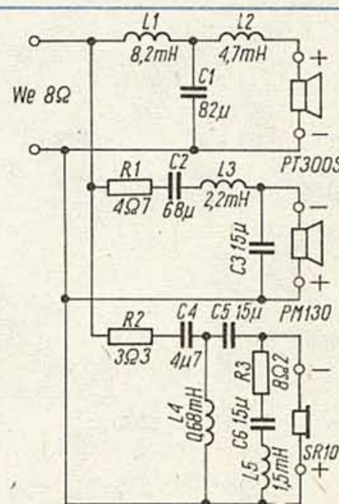
Rozmieszczenie materiału dźwiękochłonnego zaznaczono na rys. 1 (pola kropkowane).

Wszystkie głośniki są osadzone od zewnętrznej strony obudowy. Zwrotnica prądowa może być zamocowna na ściance bocznej, nieco niżej głośnika niskotonowego.

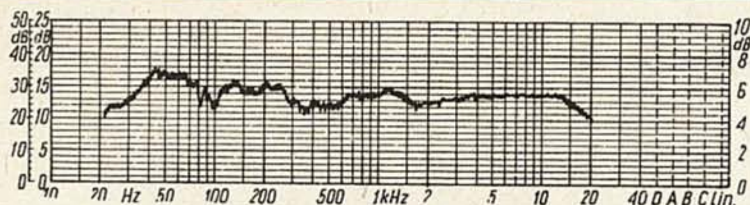
Na rysunku 2 jest przedstawiony schemat zwrotnicy prądowej zaprojektowanej specjalnie do zastosowanych głośników firmy Peerless. Jej częstotliwości podziału wynoszą w przybliżeniu 250 Hz i 3000 Hz. Ogniwo głośnika niskotonowego, o nachyleniu charakterystyki 18 dB/okt, osłabia silnie składowe sygnału o częstotliwościach większych niż 300 Hz. Filtr środkowoprzepustowy głośnika średniotonowego ma nachylenie 6 dB/okt na zboczu dolnym pasma przepustowego i 18 dB/okt na zboczu górnym. Filtr dolnoprzepustowy głośnika



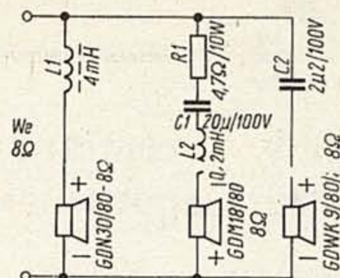

Rys. 1. Szkic konstrukcyjny odbudowy




Rys. 2. Schemat zwrotnicy prądowej z głośnikami firmy Peerless



Rys. 3. Charakterystyka przenoszenia zespołu modelowego



Rys. 4. Schemat zwrotnicy prądowej 6 dB/okt z głośnikami ZWG Tonsil

wysokotonowego ma nachylenie 18 dB/okt. Dodatkowo zastosowano obwód rezonansowy (C6, L5, R3) służący do skompensowania zwiększonej impedancji głośnika wysokotonowego w zakresie jego częstotliwości rezonansowej. Częstotliwość rezonansowa tego głośnika (1000 Hz) nie różni się zbytnio od zakresu częstotliwości roboczych tego głośnika i może wpływać na charakterystykę przenoszenia zespołu. Częstotliwość rezonansowa tego obwodu kompensacyjnego powinna być równa częstotliwości rezonansowej zastosowanego głośnika wysokotonowego. Można ją obliczyć według wzoru:

$$f_0 = \frac{159}{\sqrt{L \cdot C}} \quad [Hz]$$

w którym:
L — indukcyjność cewki [H],
C — pojemność kondensatora [μF].

Szerokość pasma przepustowego obwodu, wyznaczonego poziomem —3 dB, zależy od wartości rezystancji. Potrzebna wartość rezystancji może być obliczona ze wzoru:

$$R = 6{,}28 \cdot L \cdot S \quad [\Omega]$$

w którym:
L — indukcyjność [H],
S — pożądana szerokość pasma [Hz].

W modelowym układzie założono wartość S równą 900 Hz. Zastosowane cewki mają wartości indukcyjności podane na schemacie oraz wartości rezystancji nie większe niż: R1 — 0,7 Ω, R2 — 0,4 Ω, R3 — 1,2 Ω, R4 — 0,88 Ω, R5 — 1,0 Ω.

Kondensatory C1, C2, C3, C6 są elektrolityczne, bipolarne, o napięciu 63 V. W wypadku stosowania zwykłych kondensatorów elektrolitycznych, należy zastosować po dwa kondensatory o dwukrotnie większej pojemności, połączone szeregowo (przeciwbiegunowo) o napięciu co najmniej 63 V. Kondensatory C4 i C5 powinny być foliowe (poliestrowe) lub papierowe na napięcie 100 V.

Rezystory R1 i R2 służą do wyrównania przebiegu charakterystyki przenoszenia zespołu głośnikowego. Zmniejszają one odpowiednio efektywność głośnika średniotonowego i wysokotonowego.

Charakterystyka przenoszenia modelowego zespołu gośnikowego jest przedstawiona na rys. 3. Wynika z niej, że zespół przenosi bardzo dobrze pasmo 30 Hz ÷ 16 kHz.

Zwrotnica prądowa zespołu jest przeznaczona do wykonywania w warunkach amatorskich, z założeniem, że wartości indukcyjności, pojemności i rezystancji będą sprawdzone i równe wartościom podanym na schemacie (rys. 2). Wobec pewnych odchyłek w efektywności poszczególnych egzemplarzy głośników, może się okazać w czasie prób, że jest celowe zastosowanie rezystancji o nieco innych wartościach.

Zaletą opisanego wyżej zespołu jest m.in. duża objętość obudowy, co umożliwia zastosowanie dużych głośników niskotonowych innych marek. Częstotliwość rezonansowa obudowy z otworem, wykonanej według rys. 1, wynosi 32÷35 Hz i jest odpowiednia dla wielu głośników niskotonowych o średnicy 300 mm i częstotliwości rezonansowej układu drgającego 25÷35 Hz. Konstruktor-amator, który zastosuje inny głośnik niskotonowy i chciałby polepszyć przenoszenie w zakresie najmniejszych częstotliwości akustycznych, zestrajając obudowę z głośnikiem, powinien nieco zmienić konstrukcję obudowy. W tym celu płytę czołową obudowy należy wykonać krótszą o 150 mm. Dodatkowo należy wykonać płytę o wysokości 250 mm (sklejka 12÷16 mm), którą można przesuwać zmieniając długość „kieszeni" stanowiącej otwór w obudowie. Zamocowanie tej płyty wyżej będzie zmniejszało długość otworu, a więc częstotliwość rezonansowa obudowy będzie się zwiększała i odwrotnie. Zakres zmian częstotliwości rezonansowej obudowy wyniesie 30÷45 Hz. O zagadnieniu „zestrajania" zespołów głośnikowych z otworem pisaliśmy już nieraz (patrz także „Re" nr 5/1985 r.).

Firma Peerless produkuje bardzo dobre głośniki i zdobycie ich jest godne polecenia. Niestety zestaw BS 120 kosztuje około 400 DM. W związku z tym wielu konstruktorów-amatorów zainteresuje możliwość skonstruowania podobnego zestawu głośnikowego z głośnikami ZWG Tonsil. Można zalecić użycie następujących głośników krajowych: GDN 30/80, 8 Ω (lub GDN 30/60/3, 8 Ω), GDM 18/80, 8 Ω (lub GDM 18/40, 8 Ω), GDWK 9/80, 8 Ω. Miłośnicy muzyki rock'owej, pragnący uwypuklić tony wysokie, mogą jako głośnik wysokotonowy zastosować głośnik tubowy typu GDWT 9/80, 8 Ω z dołączonym w szereg rezystorem 4,7÷10 Ω.

Głośniki ZWG Tonsil mają nieco inne wymiary i konieczne jest uwzględnienie tego podczas wycinania otworów. Komora głośnika średniotonowego może mieć przekrój kwadratowy (140×140 mm) i być wykonana ze sklejki o grubości 10 mm. Głębokość jej powinna wynosić 160÷180 mm, przy czym jest wskazane, aby dno komory było ustawione pod kątem ok. 60° względem płaszczyzny zamocowania głośnika. Całą komorę należy wypełnić watą.

Do wymienionych wyżej głośników ZWG Tonsil można zastosować zwrotnice prądowe wg układu fabrycznego zespołu „Altus 100" lub „Altus 140" (patrz „Re" nr 6/1985 lub nr 10/1983 ).

Inną propozycją, mającą na celu uzyskanie, możliwie, dobrych parametrów jakościowych, jest układ przedstawiony na rys. 4. W tym układzie częstotliwości graniczne wynoszą w przybliżeniu 500 Hz i 7000 Hz. Zastosowanie cewki L1 o indukcyjności 4 mH ogranicza pracę głośnika niskotonowego w zakresie tonów średnich, co jest korzystne wobec występowania niepożądanych zjawisk w dużej membranie przy częstotliwościach większych niż 500÷700 Hz. Głośnik typu GDM 18/80 pracuje bardzo dobrze poczynając już od 500 Hz, przy czym odtwarzanie całej środkowej części pasma akustycznnego przez jeden głośnik jest również korzystne, bowiem unika się w tym zakresie zniekształceń fazowych występujących przy częstotliwościach podziału.

Prosty układ zwrotnicy prądowej o nachyleniu zboczy 6 dB/okt jest łatwiejszy do wykonywania i sprawdzenia w warunkach amatorskich. Wadą zaproponowanego rozwiązania jest zwiększone obciążenie mocą głośnika średniotonowego. W wypadku zespołów głośnikowych hi-fi, które przecież nie służą do forsowania odtwarzania muzyki z dużą głośnością średnią, nie grozi im przegrzanie. Zwrotnica prądowa powinna być sprawdzona elektrycznie, najlepiej w sposób opisany w „Re" nr 9/1985, a wartość rezystora R1 powinna być dobrana podczas ostatecznych prób zespołów głośnikowych.

*A. W.*

# Układy przemiany częstotliwości o dużej odporności na zakłócenia intermodulacyjne

mgr inż. G.P. KANIUT SP9RG

**Od zarania radioelektroniki stosuje się w urządzeniach radionadawczych i radioodbiorczych układy przemiany częstotliwości. Układy te, zwane także mieszaczami częstotliwości, w ciągu lat były konstrukcyjnie udoskonalane i dostosowywane do specyfiki pracy na różnych zakresach częstotliwości. Ponieważ układ przemiany częstotliwości jest najsłabszym ogniwem łańcucha teletransmisyjnego, należy więc mu poświęcić szczególną uwagę. Tematem artykułu są różne mieszacze częstotliwości z rozpatrzeniem ich zalet i wad oraz przydatności głównie w urządzeniach krótkofalarskich w zakresie częstotliwości do 30 MHz.**

Układ przemiany częstotliwości przenosi sygnał z jednego zakresu częstotliwości na inny zakres. Przemiana ta następuje przy udziale dodatkowego sygnału oscylatora lokalnego, wg następującego wzoru:

$$f_{LO} - f_{RF} = f_{IF1}$$

oraz

$$f_{LO} + f_{RF} = f_{IF2}$$

Podczas przemiany częstotliwości występują dwa nowe sygnały: $f_{IF1}$ i $f_{IF2}$, z których niepotrzebny sygnał „lustrzany" zostaje w odpowiedni sposób stłumiony. Występują jeszcze inne sygnały, harmoniczne i intermodulacyjne, z których część można stłumić. Inne natomiast, występujące w pobliżu sygnału wejściowego lub wyjściowego są znacznie trudniejsze do usunięcia.

Matematyczne podstawy procesu przemiany częstotliwości można znaleźć w podręcznikach z zakresu elektroniki [1].

W odbiorniku radiowym układ ten dokonuje przemiany częstotliwości sygnału wejściwego na sygnał p.cz., zaś jako układ detekcyjny służy do odbioru sygnału SSB.

W nadajniku radiowym układ przemiany częstotliwości służy do modulowania częstotliwości nośnej, np. sygnału DSB oraz do przesunięcia modulowanego sygnału na inne pasma częstotliwości.

Od poprawności pracy układu przemiany częstotliwości, szczególnie jego liniowości, zależy jakość odbieranego sygnału lub jakość sygnału nadawanego.

Funkcję mieszacza częstotliwości spełnia element nieliniowy — dioda jako mieszacz bierny oraz tranzystor lub lampa elektronowa jako mieszacz czynny.

Na rys. 1 przedstawiono podstawowe układy przemiany częstotliwości wraz z widmem sygnałów przenikających przez mieszacz oraz sygnałów stłumionych. W urządzeniach krótkofalarskich stosuje się obecnie układy przeciwsobne, głównie zaś układy mostkowe. Te ostatnie, jak wynika z rys. 1, przeważają nad pozostałymi pod względem tłumienia częstotliwości niepożądanych. Układy mostkowe można budować także z elementami czynnymi, jak tranzystor lub lampa elektronowa.

Nowoczesny układ przemiany częstotliwości, zwłaszcza do odbiornika radiokomunikacyjnego, powinien charakteryzować się dużą liczbą IP (Interception Point), małą liczbą szumów oraz małym tłumieniem sygnału wejściowego.

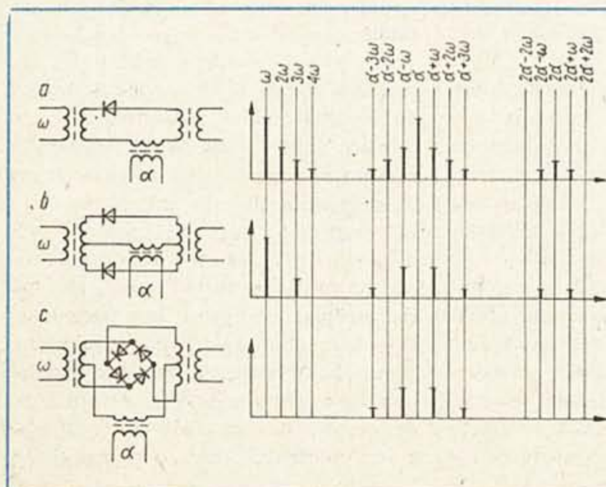
Mieszacz częstotliwości, spełniający powyższe wymagania, umożliwia budowę odbiornika radiokomunikacyjnego z dużą dynamiką sygnału wejściowego. Dynamikę odbiornika określa stosunek różnicy poziomu sygnału wejściowego i poziomu szumów własnych do poziomu dużego sygnału wejściowego powodującego zniekształcenia intermodulacyjne IM3 nie większe niż 0,22 μV (S = 1) na 50 Ω wejściu odbiornika — wyrażony w dB [2].

Czynne układy przemiany częstotliwości nieznacznie wzmacniają sygnał wejściowy, ale są bardzo rozbudowane i trudne do zestrojenia.

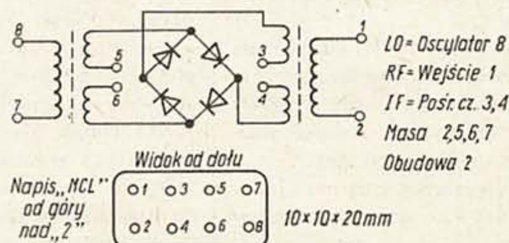
Bierny mieszacz podwójnie zrównoważony (mostkowy) składa się z czterech diod Schottky'ego, połączonych pierścieniowo o możliwie dokładnie równych charakterystykach. Od strony wejścia i wyjścia mieszacza stosuje się dwa pierścieniowe transformatory dopasowująco-symetryzujące (rys. 2).

Całość układu, zmontowana w miniaturowej obudowie metalowej, ma wyprowadzenia dla sygnału wejściowego RF, sygnału oscylatora lokalnego LO oraz pośredniej częstotliwości IF. Zrównoważony mieszacz pierścieniowy należy obciążyć nominalną rzeczywistą rezystancją 50 Ω od strony wejścia sygnału odbieranego, oscylatora lokalnego, a szczególnie od strony wyjścia. Nieznaczne nawet niedopasowanie między mieszaczem, a np. filtrem kwarcowym, niweczy zalety kosztownego mieszacza (rys. 3).

Filtr kwarcowy ma impedancję znamionową 500 Ω tylko w pasmie przepustowym 9 MHz ±1,5 kHz, natomiast poza




**Rys. 1. Schematy podstawowych układów przemiany częstotliwości**
a — mieszacza pojedynczego; b — mieszacza przeciwsobnego; c — mieszacza pierścieniowego (mostkowego)



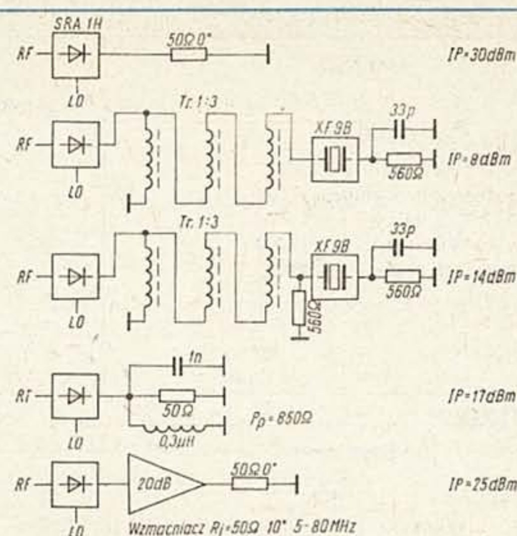

**Rys. 2. Schemat miniaturowego mieszacza pierścieniowego produkcji fabrycznej**

pasmem przepustowym jego impedancja wzrasta nawet do 10 kΩ. Należy więc włączyć między mieszacz i filtr kwarcowy odpowiedni, małoszumny wzmacniacz dopasowujący, którego IP byłaby nie mniejsza od IP samego mieszacza.

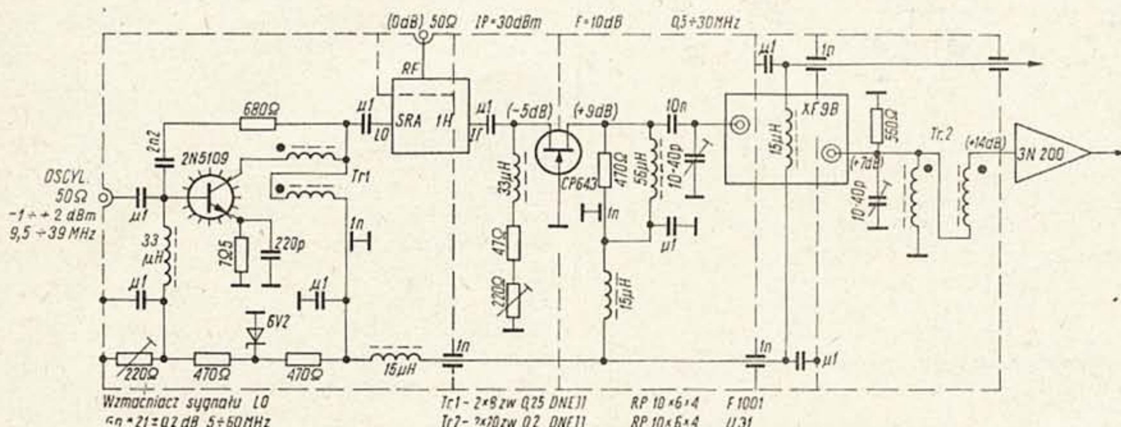
Na rysunku 4 przedstawiono układ przemiany częstotliwości pracujący w zakresie sygnałów wejściowych 0,5÷30 MHz. Układ ten można z powodzeniem stosować na wejściu odbiornika radiokomunikacyjnego. Jeżeli pozostałe człony odbiornika, w tym wzmacniacz p.cz. oraz preselektor na wejściu odbiornika, zapewnią równie dobre parametry, odbiornik można zaliczyć do wysokiej klasy odbiorników profesjonalnych.

Układ przemiany częstotliwości należy zmontować w metalowej obudowie z przegrodami ekranującymi, zgodnie z liniami kreskowanymi na macie (rys. 4). Tylko przy dobrym ekranowaniu zapewni się nominalną selekcję pozakanałową sygnałów p.cz. rzędu 100 dB, jaką gwarantuje producent filtrów kwarcowych.

Wzmacniacz dopasowujący (rys. 5) włączony między mieszacz pierścieniowy i filtr kwarcowy, tworzy dla mieszacza to nominalne obciążenie 50 Ω. Rezystorem R1 ustala się jego impedancję wejściową. Jednak impedancja wejściowa obowiązuje




Rys. 3. Przykład wpływu niedopasowania mieszacza pierścieniowego na liczbę IP




Rys. 4. Schemat układu wejściowego odbiornika o dużej dynamice

nie tylko dla p.cz. 9 MHz, ale także dla „lustrzanej" p.cz. $F_{LO} + f_{RF}$, która przy zakresie częstotliwości sygnałów wejściowych 0,5÷30 MHz i częstotliwościach oscylatora lokalnego 9,5÷39 MHz, mieści się w zakresie 10÷69 MHz.

Wzmacniacz powinien mieć prostoliniową charakterystykę przenoszenia w zakresie 5÷100 MHz, przy stałej impedancji wejściowej 50 Ω z minimalnym błędem fazowym. Liczba szumów wzmacniacza powinna być możliwie mała, aby szumy własne odbiornika były jak najmniejsze. Zamiast kosztownego tranzystora CP643 można stosować z powodzeniem tranzystory P8000 lub P8002. W wypadku trudności ich nabycia mogą być użyte połączone równolegle 2 tranzystory BF246B, w ostateczności cztery tranzystory BF245B równolegle o możliwie równych charakterystykach statycznych.

Zmieniająca się w szerokich granicach impedancja wejściowa filtru kwarcowego oddziałuje również na impedancję wejściową wzmacniacza dopasowującego. Aby temu przeciwdziałać należy bocznikować wyjście wzmacniacza dopasowującego rezystorem 470 Ω. W ten sposób uzyska się nominalne dopasowanie filtru kwarcowego do wzmacniacza dopasowującego w pasmie przepustowym filtru. Wzmocnienie wynosi tu 14 dB, natomiast poza pasmem przepustowym wzmocnienie wzrasta do 18 dB; o 4 dB zmniejsza się jedynie selekcja pozakanałowa filtru kwarcowego. Należy pamiętać, że filtr kwarcowy powinien mieć na wyjściu również nominalne dopasowanie 500 Ω + 30 pF (trymer). Z wyjściem filtru łączy się wąskopasmowy,

Re: 50Ω <5° 5-100MHz
G: 14dB w paśmie przepustowym
18dB w paśmie zaporowym
F: 3,4 ÷ 5,3dB z XF9B oraz 3N200
IP: 25dBm

Rys. 5. Schemat szerokopasmowego wzmacniacza dopasowującego

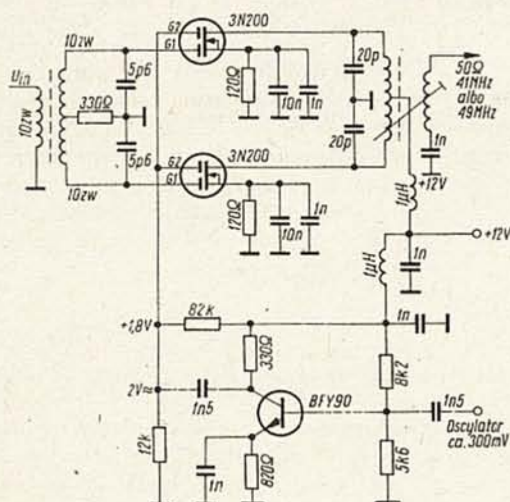
małoszumny wzmacniacz p.cz., np. z tranzystorem 3N200, jak przedstawiono na rys. 5. Podstawowe parametry techniczne różnych, biernych i czynnych mieszaczy częstotliwości są zestawione w tablicy.

Nominalne IP danego mieszacza można osiągnąć tylko wtedy, gdy poziom sygnału oscylatora lokalnego będzie zgodny z

Podstawowe parametry różnych mieszaczy częstotliwości

| Mieszacz (układ lub typ) | Wzmocnienie mocy Gp* [dB] | Liczba IP [dBm] | Liczba szumów F [dB] | Tłumienie częstotliwości nośnej*) | Dynamika [dB] | Moc oscylatora LO [dBm] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Z tranzystorem bipolarnym | 14 | 4 | 6 | nie tłumi | 92 | 7 |
| Z tranzystorem MOSFET 3N200 | 4 | 6 | 7,5 | ,, | 95 | 10 |
| Przeciwsobny z tranzystorem 3N200 | 1 | 12 | 7,5 | tłumi | 100 | 10 |
| Przeciwsobny z tranzystorem CP643 | 0 | 34 | 7 | ,, | 112 | 24 |
| Przeciwsobny z tranzystorem P8000 | −0,5 | 25 | 8 | ,, | 100 | 19 |
| Pierścieniowy z tranzystorem P8000 | 1 | 31 | 8,5 | ,, | 102 | 19 |
| IE500 MCL | −6 | 20 | 6 | ,, | 104 | 7 |
| SRA1H MCL | −5,5 | 30 | 6 | ,, | 110 | 17 |
| RAY1 MCL | −5 | 35 | 5,5 | ,, | 112 | 23 |
| VAY1 MCL | −5,5 | 40 | 5,5 | ,, | 115 | 30 |

* Patrz wykresy na rys. 1.




Rys. 6. Schemat mieszacza przeciwsobnego z tranzystorami MOSFET typu 3N200

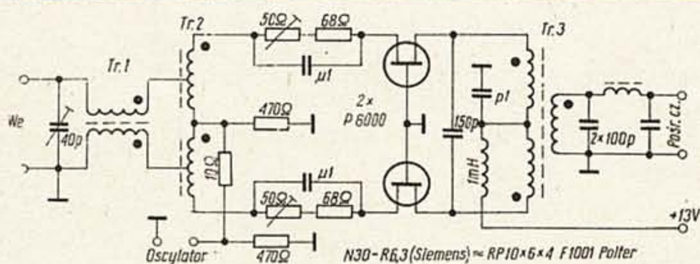
poziomem podanym przez producenta mieszacza. Poziomy te są dosyć duże, np.: mieszacz SRA1H musi mieć sygnał LO o poziomie + 17 dBm, tj. 1,65 V/50 Ω = 54 mW, zaś mieszacz RAY1 — sygnał LO o poziomie +23 dBm, czyli 3,14 V (200 mW) mocy. Mieszacze o IP około 40 dBm muszą mieć sygnał LO o mocy około 1 wata.

Jeśli zwiększa się nadmiernie poziom sygnału LO dostarczanego do określonego mieszacza, to nie nastąpi już wzrost jego IP; grozi natomiast przegrzanie i uszkodzenie kosztownego mieszacza.

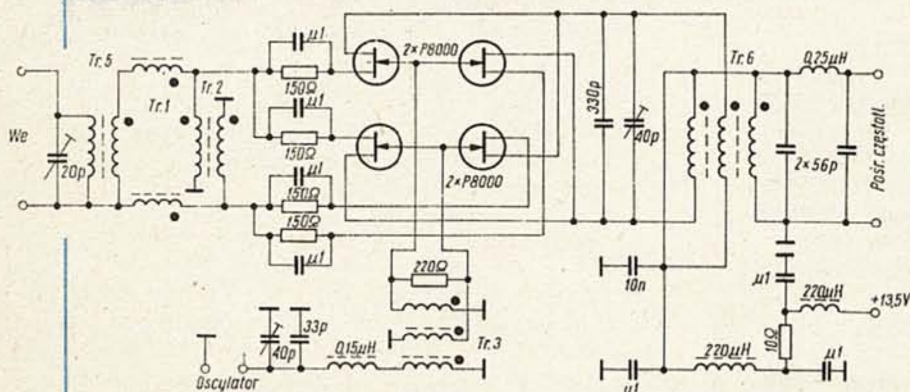
Na rysunku 4 jest przedstawiony również schemat wzmacniacza sygnału LO. Charakterystyka przenoszenia wzmacniacza powinna być prostoliniowa w zakresie 5÷60 MHz, szumy własne możliwie małe a poziom wyjściowy dostosowany do typu użytego mieszacza pierścieniowego. Zamiast tranzystora 2N5109 można zastosować tranzystor 2N3553 lub jego odpowiednik BFYP99.

Funkcję mieszacza czynnego może pełnić pojedynczy tranzystor bipolarny, FET lub MOSFET, jednak uzyskane tą drogą wyniki będą mierne. Lepsze wyniki zapewnia układ przeciwsobny z dwoma tranzystorami MOSFET typu 3N200 lub ich odpowiednikami, jak to przedstawiono na rys. 6. Ponieważ tranzystory MOSFET nieco bardziej szumią niż tranzystor FET, zaleca się stosowanie układu przeciwsobnego z tranzystorami typu P8000 lub P8002, którego schemat przedstawiono na rys. 7. Na rys. 8 przedstawiono układ mieszacza pierścieniowego zestawionego z czterech tranzystorów FET typu P8000. Wyżej omówione mieszacze czynne zapewniają niewielkie wzmocnienie (−0,5÷+1 dB) oraz są trudne do zestrojenia i zrównoważenia. Wymagają wyselekcjonowania z większej liczby tranzystorów, pary lub czwórki (o identycznych charakterystykach) z których będzie zbudowany mieszacz. Poza tym, do niedostatków układu należy zaliczyć dużą liczbę transformatorów (6 szt.) oraz konieczność chłodzenia tranzystorów (radiatory) z powodu znacznego poboru prądu (około 100 mA).

Ponieważ IP wzmacniacza dopasowującego przedstawionego na rys. 5, wynosi tylko 25 dBm, należy tu zastosować 2 tranzystory typu CP643 lub P8002 równolegle z odpowiednią transformacją impedancji na wejściu w celu dopasowania do 50 Ω. Zestrojenie całości układu mieszacza ze wzmacniaczem dopasowującym jest b. żmudne, wymagające zaplecza la-




Rys. 7. Schemat mieszacza przeciwsobnego z tranzystorami FET typu P8000




Rys. 8. Schemat mieszacza pierścieniowego z tranzystorami FET typu P8000 (odpowiednikiem rdzeni N30-R6,3 jest rdzeń Polfer — RP10×6×4 F1001)

boratoryjnego oraz doświadczenia konstruktorskiego. Zainteresowani znajdą szersze omówienie tego problemu w literaturze [6] i [7].
Interesujące rozwiązanie układu przemiany częstotliwości zastosowano w odbiorniku Telefunken E1700, którego IP wynosi aż 40 dBm!! Mieszacz VAY1 steruje przez diplekser dwa tory filtrów kwarcowych. Przed filtrami kwarcowymi są umieszczane przesuwniki fazowe powodujące powrót odbitej energii przez filtry kwarcowe w wypadku niedopasowania, do dipleksera, gdzie zostaje stłumiona w odpowiednim rezystorze. Mieszacz „widzi" więc obciążenie 50 Ω w szerokim pasmie częstotliwości, nawet wtedy, gdy filtry kwarcowe zostają odłączone. Sygnały wyjściowe obydwóch filtrów kwarcowych zostają fazowo zsumowane po czym są doprowadzone do małoszumnego wzmacniacza p.cz. Nie trzeba uzasadniać, jakie trudności piętrzą się przed konstruktorem takiego układu, ale cena odbiornika mówi za siebie.
Większość naszych amatorów nie ma dostępu do profesjonalnych mieszaczy pierścieniowych i zmuszona jest swoje mieszacze montować z dostępnych w handlu diod krzemowych oraz ferrytowych rdzeni pierścieniowych Polfer. Za pomocą takiego mieszacza można osiągnąć IP rzędu +5 dBm. Jest to bardzo niewiele, zważywszy, że poziomy sygnałów na wejściu odbiornika, zarówno na pasmach amatorskich jak i na innych zakresach częstotliwości są bardzo duże, a zakłócenia intermodulacyjne utrudnia, a nieraz uniemożliwia odbiór dalekich i słabych stacji.
W kraju produkuje się diody Schottky'ego i niezłe ferrytowe rdzenie pierścieniowe. Gdyby zorganizować odpowiednie laboratorium, wyposażone w dobrą aparaturę pomiarowo-kontrolną, umożliwiającą selekcję diod i transformatorów symetryzujących, można by kompletować mieszacze pierścieniowe nie różniące się parametrami technicznymi od typu IE500. Byłyby na pewno znacznie lepsze od mieszaczy zmontowanych z przypadkowymi diodami i transformatorami.

* * *

Wybór między mieszaczem biernym i czynnym jest utrudniony, gdyż każdy z nich ma zalety i wady.

- Mieszacz bierny wnosi około 6 dB tłumienia, jego liczba szumów wynosi około 6 dB, wymaga przeto wzmacniacza dopasowującego do filtru kwarcowego o małych szumach.
- Mieszacz czynny wnosi wzmocnienie do 1 dB, a jego liczba szumów wynosi około 8,5 dB. Dopasowanie do wyjścia mieszacza jest mniej krytyczne.
- Mieszacz bierny pracuje dwukierunkowo, można go stosować także w torze nadajnika.
- Mieszacz czynny nie nadaje się do pracy dwukierunkowej.
- Liczba szumów mieszaczy czynnych jest przeciętnie większa o 3 do 4 dB od liczby szumów mieszaczy biernych.

Zestrojenie układu przemiany częstotliwości za pomocą mieszacza biernego jest znacznie łatwiejsze, przy czym zachowuje on stałe parametry w funkcji czasu i pod wpływem zmian temperatury. Mieszacz bierny zapewnia szumy własne odbiornika rzędu 10 dB, co w zakresie częstotliwości do 30 MHz jest wielkością zupełnie wystarczającą w odniesieniu do wysokiej klasy odbiornika.

LITERATURA


[1] Vilbig F.: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik. 1944
[2] Kaniut G.P. SP9RG: Intermodulacja. „Radioelektronik" nr 11/1986
[3] Kaniut G.P. SP9RG: Szumy własne w urządzeniach radiokomunikacyjnych „Radioelektronik" nr 12/1987
[4] Martin M. DJ7VY: Odbiornik z dużą dynamiką. Cq-DL nr 7/1975
[5] Industrial Electronics. Katalog 1978
[6] E Oxner FET's in balanced mixers. Siliconix application nr 7/1972
[7] Flor W. OE1LO:FET Doppelgegentaktmischer. Cq-DL nr 11/1981


## XXIV Walny Zjazd Delegatów SEP

W numerze 12/1987, informując o XXIV Walnym Zjeździe Delegatów Stowarzyszenia Elektryków Polskich, podaliśmy skład nowych władz Stowarzyszenia.
W oparciu o prowadzoną podczas obrad dyskusję Zjazd określił główne zagadnienia, na których powinna się koncentrować działalność SEP. Poniżej przedstawiamy fragmenty Uchwały, które są szczególnie bliskie zainteresowaniom naszych Czytelników.
— Warunkiem wyjścia z trudnej sytuacji gospodarczej, w jakiej znajduje się nasz kraj oraz jedyną drogą poprawy warunków życia społeczeństwa, jest pełne wprowadzenie zasadniczych reform ekonomicznych i reform systemu zarządzania.
— Zintensyfikować nasycenie rynku sprzętem komputerowym osobistego użytku; należy dążyć, aby w roku 2000 nasycić nasz rynek mikrokomputerami domowymi w stosunku 1:25, mikrokomputerami osobistymi w stosunku 1:250 mieszkańców kraju.
— Stworzyć warunki do jakościowego i ilościowego rozwoju przemysłu elektronicznego, wyprzedzającego blisko dwukrotnie średnie tempo rozwoju gospodarki narodowej.

— Wystąpić do kierownictwa RWPG z inicjatywą zorganizowania Wystawowo-Handlowego Salonu podzespołów elektronicznych i układów mikroelektronicznych.

— Zintensyfikować kontakty polskich elektryków, zwłaszcza młodych, z osiągnięciami techniki światowej prezentowanymi na wystawach, konferencjach, seminariach zagranicznych, poświęconych głównym kierunkom rozwojowym elektryki.

— Spowodować zgodę Ministra Finansów na odstąpienie od zasady odprowadzania do budżetu należności za urządzenia i maszyny przekazywane przez zakłady pracy szkołom.

— Zjazd uważa, że Zarząd Główny powinien rozważyć godny sposób uczczenia jubileuszu 70-lecia istnienia Stowarzyszenia w 1989 r. tak, aby stał się on kolejnym znaczącym akcentem w historii rozwoju Stowarzyszenia, elektryki, kraju.

Otrzymaliśmy już informację, że w związku z jubileuszem, w roku 1989 odbędzie się w Warszawie XXV Nadzwyczajny Zjazd Delegatów SEP.

# Elastyczność łączeniowa układów CMOS (2)

PIOTR GAJEWSKI
JANUSZ TURCZYŃSKI

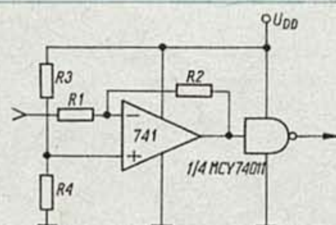
## Sprzężenie układów CMOS z układami analogowymi

Sposoby łączenia układów CMOS z innymi rodzinami układów scalonych zostały przedstawione w poprzedniej części artykułu („Re" nr 1/1988). Poniżej omówiono sprzężenie unipolarnych, komplementarnych układów cyfrowych z układami analogowymi, głównie bipolarnymi.

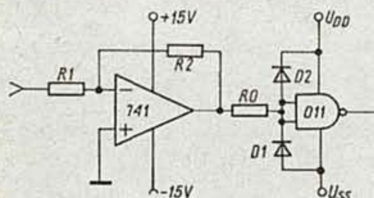
### SPRZĘŻENIE ZE WZMACNIACZAMI OPERACYJNYMI

Wzmacniacz operacyjny, jeżeli jest zasilany napięciami $U_{DD}$ i $U_{SS}$, może bezpośrednio sterować wejściem CMOS (rys. 1). Najczęściej do zasilania wzmacniaczy operacyjnych stosuje się napięcie symetryczne, np. +15 V, −15 V. Należy wtedy zabezpieczyć wejście CMOS za pomocą układu przedstawionego na rys. 2, zawierającego ogranicznik diodowy D1, D2 oraz rezystor szeregowy $R_0$. Ponieważ układy scalone serii MCY 74/64 mają zmodernizowany układ zabezpieczenia wejścia [2], funkcję diod ograniczających mogą spełniać wewnętrzne diody tego układu.

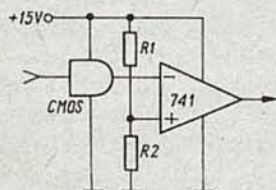
Wzmacniacz operacyjny może być bezpośrednio wysterowany z wyjścia CMOS. Przykład sprzężenia bramki CMOS z komparatorem ze wzmacniaczem operacyjnym ULY7741 zilustrowano na rys. 3.




1. Bezpośrednie sprzężenie wzmacniacza operacyjnego z układem CMOS




Rys. 2. Sprzężenie wzmacniacza ULY7741 zasilanego symetrycznie z układem CMOS




Rys. 3. Sprzężenie układu CMOS z komparatorem zbudowanym na układzie ULY7741

### SPRZĘŻENIE ŹRÓDEŁ SYGNAŁÓW ANALOGOWYCH Z UKŁADAMI ANALOGOWYMI

Połączenia w układach analogowych typu rozwiernego, zwiernego, przełączającego, multipleksującego i demultipleksującego mogą być wykonane za pomocą układów CMOS. W ramach serii MCY74/64 są produkowane:

— klucze dwukierunkowe 74016 i 74066,
— multipleksery-demultipleksery analogowe 74051, 74052 i 74053.

Charakterystykę tych układów wraz z typowymi zastosowaniami można znaleźć w literaturze [3] i [4], natomiast ich podstawowe parametry w tablicach 1 i 2.

Układy scalone 74016 i 74066 zawierają 4 klucze analogowe. Schemat funkcjonalny i schematy ideowe pojedynczych kluczy przedstawiono na rys. 4. Za pomocą takich kluczy można tworzyć różne elementy łączące, sterowane cyfrowo (rys.

Tablica 1. **Podstawowe parametry kluczy analogowych CMOS**

| Symbol | Parametr | Warunki pomiaru [V] | | | | Wartość | | Jednostka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $U_{DD}$ | $U_{SS}$ | $U_I$ | $U_S$ | typ. | maks. | |
| $I_{DD}$ | Spoczynkowy prąd zasilania | 5<br>10<br>15<br>20 | 0<br>0<br>0<br>0 | 0,05<br>0,10<br>0,15<br>0,20 | —<br>—<br>—<br>— | 0,01<br>0,01<br>0,01<br>0,02 | 0,2<br>0,5<br>1<br>5 | µA |
| $R_{ON}$ [$\Delta R_{ON}$] | Rezystancja włączonej bramki $R_L$ = 10 kΩ | 10 | 0<br><br>0 | $U_{DD}$<br>4,75<br>5,75 | $U_{DD}$<br><br>$U_{DD}$ | [10]<br><br>[10] | 660<br><br>2000 | Ω |
| | | 15 | 0<br><br>0 | $U_{DD}$<br>(SS)<br>7,25<br>7,25 | $U_{DD}$<br><br>$U_{DD}$ | [5]<br><br>[5] | 400<br><br>850 | |
| $I_I$ | Prąd wejściowy $U_I$ = 18/0 V $U_O$ = 0/18 V | 15 | 0 | — | 0 | $10^{-6}$ | 0,1 | µA |
| $t_P$ | Czas propagacji we/wy $R_L$ = 200 kΩ $U_I$ = 0–10 V $t_r$, $t_f$ = 20 ns | 5<br>10<br>15 | 0<br>0<br>0 | — | $U_{DD}$ | 40<br>20<br>15 | 100<br>40<br>30 | ns |
| $c_I$ | Pojemność wejściowa | 5 | −5 | — | −5 | 4 | | pF |
| $c_O$ | Pojemność wyjściowa | 5 | −5 | — | −5 | 4 | | pF |
| $c_{IS}$ | Pojemność przejściowa | 5 | −5 | — | −5 | 0,2 | | pF |
| $I_{IS}$ | Prąd wejściowy Wejście sterujące | $U_{DD}-U_{SS}$ 18 V | | $U_{DD}$ | — | $10^{-5}$ | 0,1 | µA |
| $U_{LS}$ | Napięcie sterujące w stanie niskim | 5<br>10<br>15 | | — | — | — | 0,7 | V |
| $U_{HS}$ | Napięcie sterujące w stanie wysokim | 5<br>10<br>15 | 0<br>0<br>0 | 0–5<br>0–10<br>0–15 | —<br>—<br>— | 3,5 (min)<br>7 ,,<br>11 ,, | —<br>—<br>— | V |
| $t_{ps}$ | Czas propagacji włączenia $c_L$ = 50 pF $R_L$ = 10 kΩ $t_r$, $t_f$ = 20 s | 5<br>0<br>5 | 0<br>0<br>0 | —<br>—<br>— | 10<br>10<br>10 | 35<br>20<br>15 | 70<br>40<br>30 | ns |
| $f_s$ | Częstotliwość przełączania warunki jw. | 10 | 0 | 10 | 10 | 10 | — | MHz |
| $c_{IS}$ | Pojemność wejściowa | — | — | — | — | 5 | 7,5 | pF |

Tablica 2. **Podstawowe parametry multiplekserów analogowych CMOS**

| Nazwa parametru — oznaczenie | Warunki pomiaru [V] | | | | Wartość param. | | Jedn. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $U_I$ | $U_{EE}$ | | $U_{DD}$ | typ. | maks. | |
| Prąd spoczynkowy $I_L$ | | | | 5<br>10<br>15<br>20 | 0,02<br>0,02<br>0,02<br>0,04 | 5<br>10<br>20<br>100 | µA |
| Rezystancja kanału włączonego $R_{ON}$ | OV<br><br>$U_{DD}$ | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 5<br>10<br>15 | 470<br>180<br>125 | 2500<br>400<br>280 | |
| Prąd obciążenia kanału wyłączonego | | 0<br>0<br>0 | 0<br>0<br>0 | 5<br>10<br>20 | 0,1<br>0,1<br>0,1 | 200<br>200<br>200 | nA |
| Pojemność wejściowa $C_I$ | | −5 | −5 | −5 | 5 | | pF |
| Pojemność przejściowa $C_{IO}$ | | −5 | −5 | 5 | 0,2 | | pF |
| Pojemność wyjściowa $C_O$<br>MCY74051<br>MCY74052<br>MCY74053 | | −5 | −5 | 5 | 30<br>18<br>9 | | pF |
| Czas propagacji we/wy $t_P$<br>$R_L = 10\ k\Omega$, $C_L = 50\ pF$<br>$t_r = t_f = 20\ ns$ | 10 | | | 5<br>10<br>15 | 30<br>15<br>11 | | ns |
| Wejściowy prąd obciążenia $I_{IL\ IH}$ | | | | 20 | $10^{-5}$ | 1 | µA |
| Czas propagacji we. ster./wy<br>$R_L$, $C_L$, $t_r$, $t_f$ — jw. | | 0<br>0<br>−5 | 0<br>0<br>0 | 5<br>15<br>5 | 360<br>120<br>225 | 720<br>240<br>450 | ns |
| Pojemność wejściowa wejść sterujących | | | | | 5 | | pF |

Rys. 4. **Analogowe klucze dwukierunkowe**
a — schemat funkcjonalny; b — schemat ideowy 1/4 układu MCY74016N; c — schemat ideowy 1/4 układu MCY74066N

Rys. 6. **Schemat układu MCY74051N**

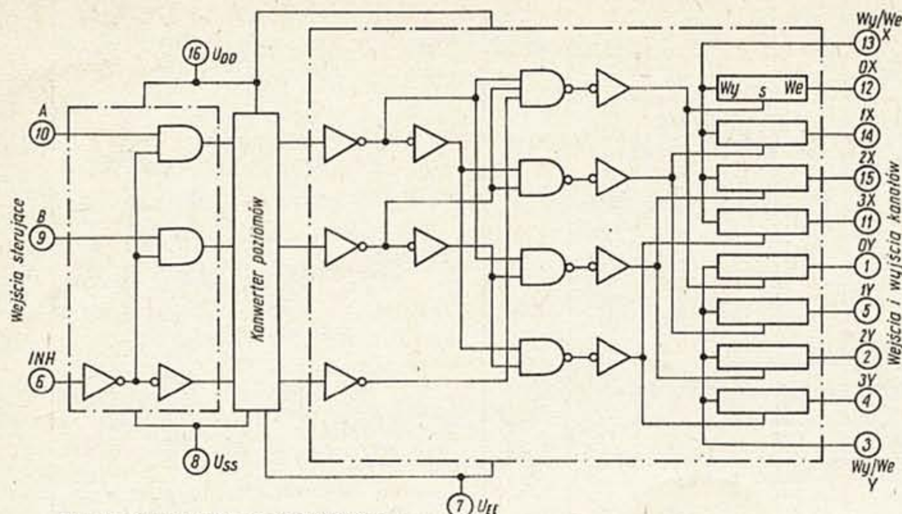
Rys. 5. **Schemat funkcjonalny układu**
a — zwiernego (rozwiernego); b — przełączającego; c — komutującego

5). Można je również wykorzystać przy budowie układów multiplekserów i demultiplekserów, co wymaga jednak budowania zewnętrznych, cyfrowych dekoderów sterujących.

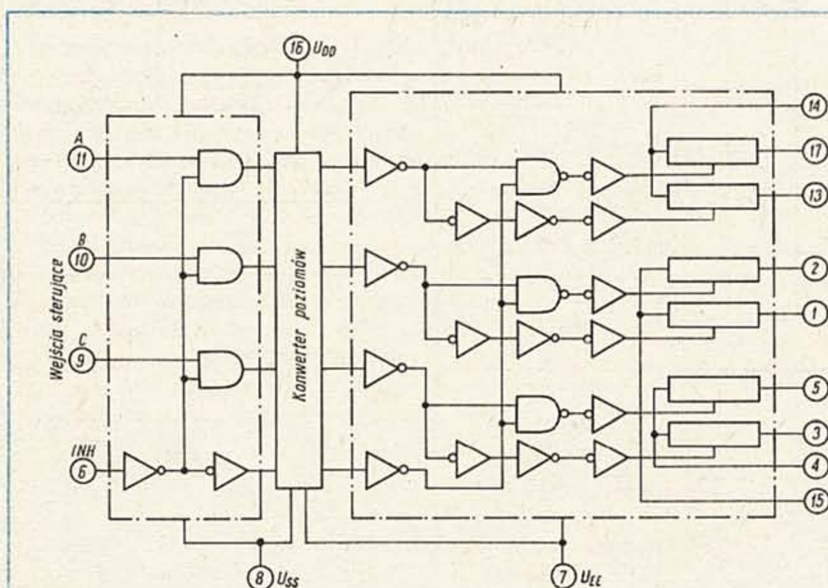
Dekoderów takich nie wymagają scalone układy multiplekserów-demultiplekserów analogowych. W układzie 74051, zawierającym ośmiokanałowy multiplekser-demultiplekser (rys. 6), sygnały cyfrowe o poziomach CMOS doprowadzane do wejść sterujących ABC włączają jeden z kluczy. W układzie 74052 (rys. 7) sygnały doprowadzane do dwóch wejść AB sterują włączaniem jednej z czterech par kanałów, natomiast w układzie 74053 sygnały sterujące ABC włączają jedną z dwóch trójek kanałów (rys. 8). Sposób sterowania układami jest podany w tablicach 3÷5.

Każdy z układów ma wejście sterujące INH (inhibit), umożliwiające zablokowanie wszystkich kluczy układu, co umożliwia budowę układów z rozszerzoną liczbą wejść-wyjść. Ponadto każdy z multiplekserów zawiera układy konwersji poziomów, co umożliwia stosowanie różnych napięć zasilania elementów analogowych i cyfrowych.

W następnej (3) części artykułu przedstawione będą sposoby sprzężenia układów CMOS z elementami wykonawczymi i liniami transmisyjnymi.




Rys. 7. Schemat układu MCY74052N




Rys. 8. Schemat układu MCY74053N

Tablica 3

**Tablica stanów układu MCY74051N**

| Wejście sterujące | | | | Nr kanału włączonego |
|---|---|---|---|---|
| INH | A | B | C | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 1 | X | X | X | żaden |

Tablica 4

**Tablica stanów układu MCY74052N**

| Wyjście sterujące | | | Nr kanałów włączonych |
|---|---|---|---|
| INH | A | B | |
| 0 | 0 | 0 | 0x, 0y |
| 0 | 0 | 1 | 1x, 1y |
| 0 | 1 | 0 | 2x, 2y |
| 0 | 1 | 1 | 3x, 3y |
| 1 | X | X | żaden |

Tablica 5

**Tablica stanów układu MCY74053N**

| Wejście sterujące | | | | Nr kanałów włączonych |
|---|---|---|---|---|
| INH | A | B | C | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | Ax, Bx, Cx |
| 0 | .0 | 0 | 1 | Ax, Bx, Cy |
| 0 | 0 | 1 | 0 | Ax, By, Cx |
| 0 | 0 | 1 | 1 | Ax, By, Cy |
| 0 | 1 | 0 | 0 | Ay, Bx, Cx |
| 0 | 1 | 0 | 1 | Ay, Bx, Cy |
| 0 | 1 | 1 | 0 | Ay, By, Cx |
| 0 | 1 | 1 | 1 | Ay, By, Cy |
| 1 | X | X | X | żaden |

LITERATURA


[1] Gajewski P., Turczyński J.: Elastyczność łączeniowa układów CMOS. Część I. „Radioelektronik" nr 1/1988

[2] Gajewski P., Turczyński J.: Układy scalone CMOS. Charakterystyka ogólna. Elementy półprzewodnikowe i układy scalone. Zastosowanie. Układy cyfrowe. PIE, nr 2/1986

[3] Gajewski P., Turczyński J.: Układy scalone CMOS. Klucze bilateralne. EPiUS. Zastosowania. Układy cyfrowe. PIE, nr 2/1987

[4] Gajewski P., Turczyński J.: Układy scalone CMOS. Multipleksery-demultipleksery analogowe. EPiUS. Zastosowania. Układy cyfrowe. PIE, nr 2/1987

[5] Application Note: C²MOS Integrated Circuit's. Toshiba Corporation, 1983


## Z KRAJU i ZE ŚWIATA

**Przetwornik c/a typu TDA 1540 firmy Phillips.** Powszechne stosowanie cyfrowego zapisu i odtwarzania dźwięku, wymaga również powszechnej dostępności odpowiednich przetworników, zarówno analogowo-cyfrowych jak i cyfrowo-analogowych. Uzyskanie dużego stosunku sygnału do szumu i dobrej liniowości w torze m.cz. wymaga stosowania przetworników 14 i 16 bitowych. Przykładem takiego przetwonika może być 14-bitowy, monolityczny przetwornik c/a typu TDA 1540, w którym uzyskiwany stosunek sygnału do szumu wynosi 85 dB w całym paśmie akustycznym przy częstotliwości próbkowania 44 kHz. Dzięki dynamicznemu dobieraniu elementów układu uzyskano nieliniowość nie przekraczającą $3 \cdot 10^{-5}$ czyli 1/2 LSB w zakresie temperatur $-20° \div +70°C$, co jest wartością typową dla przetworników 15-bitowych. Wyposażenie struktury w zespół dodatkowych przerzutników eliminujących fałszywe impulsy (tzw. glitches) powstające w chwili zmian wartości słowa wejściowego, upraszcza pozostałe układy. Zintegrowane źródło prądu odniesienia może być regulowane z zewnątrz, za pomocą dwóch rezystorów, w celu uzyskania minimalnego współczynnika temperaturowego prądu źródła. Czas ustalenia prądu wyjściowego wynosi 1 µs, maksymalny prąd wyjściowy 4 mA. Wszystkie wejścia są kompatybilne z TTL.

# Elektronicznie sterowany rzutnik przezroczy (2)

JULIAN JĘDRZEJ BRUSZEWSKI
STEFAN KUCIŃSKI, KRYSTYNA PRÓSZYŃSKA,
CEZARY RUDNICKI, ANDRZEJ TYMIŃSKI

## STEROWNIK BEZPRZEWODOWY

Sterownik bezprzewodowy składa się z dwóch zespołów: nadawczego i odbiorczego.

Zespół nadawczy jest urządzeniem przenośnym, przewidzianym do trzymania w ręku przez osobę obsługującą rzutnik. W obudowie zespołu nadawczego mieści się układ elektroniczny i baterie zasilające. W przedniej ściance obudowy znajdują się: przycisk startowy (łącznik sterowania przesuwem — ŁSP) i przełącznik zmiany kierunku przesuwu (ZKP).

Zespół odbiorczy jest przewidziany do umieszczenia w rzutniku, w obudowie o kształcie zbliżonym do pudełka zespołu zdalnego sterowania przewodowego. W obudowie znajduje się układ elektroniczny, a na zewnątrz układ optyczny. Układ elektroniczny jest zasilany z głównego zasilacza rzutnika. Połączenie elektryczne pomiędzy tym układem a zespołem napędowym i zasilaczem rzutnika jest wykonane przy użyciu złącza magnetofonowego.

Układ odbiorczy dostarcza dwóch różnych sygnałów odpowiadających treści przekazywanych instrukcji. Treść instrukcji została zakodowana przez przyporządkowanie im dwóch różnych wartości częstotliwości modulacji strumienia promieniowania podczerwonego.

Wyjście zespołu odbiorczego, połączone z wejściem sterującym zespołu napędowego rzutnika może znajdować się w stanie spoczynkowym lub w jednym z dwóch stanów roboczych.

Napięcie wyjściowe, w stanie spoczynkowym, powinno mieć wartość bliską zeru, a napięcia wyjściowe, w stanach roboczych, powinny być takie, aby spowodowały uruchomienie układu napędowego. Wymagana charakterystyka częstotliwościowa układu odbiorczego powinna mieścić się w obszarze przedstawionym na rys. 7. Doprowadzając do wejścia układu odbiorczego sygnał o częstotliwości $f_1$, z tolerancją $\Delta f_1$, otrzymuje się na wyjściu sygnał roboczy ujemny o amplitudzie co najmniej 10 V, a doprowadzając sygnał o częstotliwości $f_2$ z tolerancją — $\Delta f_2$, otrzymuje się sygnał roboczy dodatni o amplitudzie nie mniejszej niż 10 V. W zakresie częstotliwości pomiędzy $f_1+\Delta f_1$ i $f_2-\Delta f_2$ wartość bezwzględna napięcia wyjściowego (napięcie stanu spoczynkowego) powinna być mniejsza niż 2 V. Wartości częstotliwości $f_1$ i $f_2$ powinny być tak dobrane, aby sygnały o tych częstotliwościach były jednakowo przenoszone przez jeden tor wzmacniający, przy czym szerokość pasma wzmacniacza nie powinna być zbyt duża.

Wybór częstotliwości $f_1$ i $f_2$ jest kompromisem godzącym przeciwstawne wymagania.

Uwzględniając niestałość częstotliwości, rozrzut i starzenie się elementów przyjęto następujące nominalne wartości częstotliwości $f_1$ i $f_2$

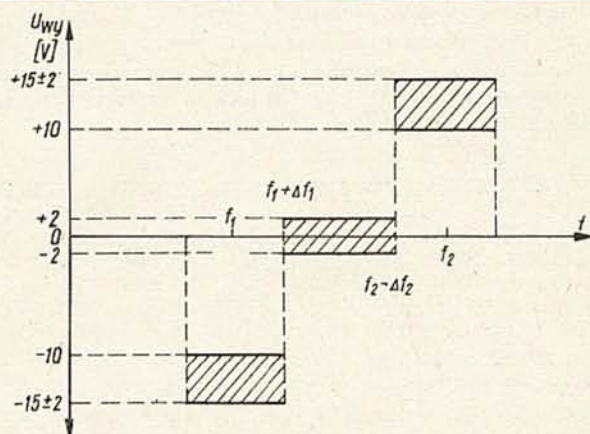
$$f_1=28\ \text{kHz} \qquad f_2=32\ \text{kHz}$$

Wynika stąd, że układ odbiorczy powinien przenosić sygnały mieszczące się w pasmie 28÷32 kHz, a zatem może to być wzmacniacz rezonansowy dostrojony do częstotliwości środkowej 30 kHz, o szerokości pasma przenoszenia co najmniej 4 kHz; przyjęto, że szerokość przenoszonego pasma będzie wynosiła 5÷6 kHz.

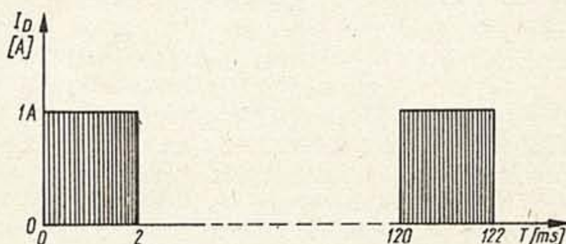
Układ nadawczy jest układem generacyjnym wytwarzającym przebiegi elektryczne o częstotliwościach $f_1$ i $f_2$, które modulują strumień promieniowania podczerwonego wytwarzanego przez diodę IRED. To promieniowanie jest wykrywane przez fotodiodę dołączoną do wejścia układu odbiorczego. Fotodioda współpracuje z obwodem rezonansowym dostrojonym do częstotliwości równej 30 kHz.

Promieniowanie podczerwone jest emitowane przez diodę IRED typu CQWP 42, moc promieniowania jest wprost proporcjonalna do wartości prądu płynącego w kierunku przewodzenia. Przyjęto, że natężenie promieniowania emitowanego przez układ nadawczy w kierunku osiowym (wzdłuż osi optycznej diody IRED) powinno wynosić co najmniej 200 mW/sr. Taką wartość natężenia promieniowania uzyskuje się z pojedynczej diody CQWP 42 przewodzącej prąd o wartości 1 A. Tak duża wartość prądu ciągłego jest niedopuszczalna, ze względu na możliwość szybkiego zużycia baterii zasilających, jak również z uwagi na degradację złącza diody, zachodzącą szybko przy dużych gęstościach prądu. Według danych technicznych diody, po 1000 godzinach pracy z prądem przewodzenia równym 100 mA następuje zmniejszenie mocy wyjściowej o 30%. Przy większej wartości prądu przewodzenia degradacja diody następuje szybciej.

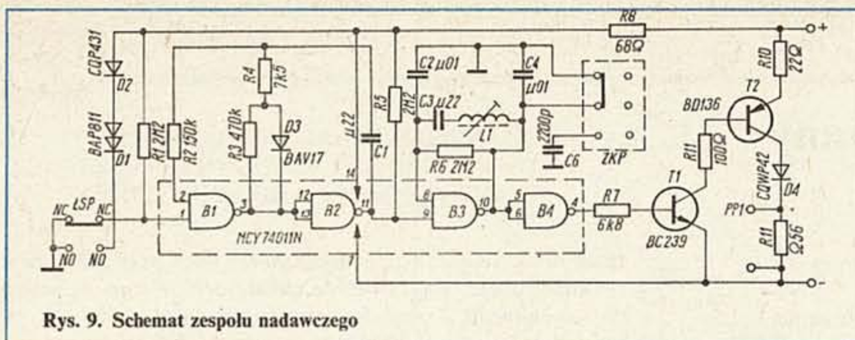
O szybkości degradacji złącza diody decyduje wartość średnia prądu przewodzenia. W związku z tym przyjęto, że dioda będzie zasilana impulsowo prądem o amplitudzie 1 A, przy zachowaniu małej wartości średniej, nie przekraczającej 10 mA. W takich warunkach zmniejszenie mocy wyjściowej o 70% wartości początkowej nastąpi nie szybciej niż po 10 000 godzin pracy. Kształt przebiegu sterującego diodę przedstawia rys. 8. Współczynnik wypełnienia tego przebiegu wynosi oko-




Rys. 7. Charakterystyka częstotliwościowa zespołu odbiorczego sterownika bezprzewodowego




Rys. 8. Kształt przebiegu sterującego diodę IRED



Rys. 9. Schemat zespołu nadawczego

ło 1/60. Impulsy prądowe są wypełnione wewnątrz falą prostokątną o częstotliwości $f_1$ lub $f_2$, a zatem prąd płynie przez diodę w ciągu 1/120 części cyklu. Wartość średnia prądu diody, przy amplitudzie równej 1 A wynosi około 8 mA.

Zespół nadawczy składa się z generatora wytwarzającego przebieg napięciowy, o kształcie takim samym jak przedstawiono na rys. 8, oraz wzmacniacza prądowego. W stopniu generacyjnym zastosowano układ scalony CMOS typu MCY 74011N zawierający cztery bramki NAND (rys. 9).

Układ scalony jest zasilany ze stabilizatora o napięciu wyjściowym równym 3 V, złożonego z diody BAP 811, połączonej szeregowo z diodą elektroluminescencyjną czerwoną typu CQP 431. Dioda LED pełni ponadto funkcję wskaźnika stanu baterii zasilającej; przy spadku napięcia baterii poniżej 3 V przestaje świecić. Całkowity pobór prądu przez zespół nadawczy, przy nominalnym napięciu zasilania 4,5 V, wynosi około 25 mA, a więc 1 komplet baterii zasilających, składający się z trzech baterii R6 o pojemności 400 mAh, wystarczy do przekazania liczby instrukcji równej w przybliżeniu

$$\frac{400\ \text{mAh}}{25\ \text{mAs}} = 57\,600$$

Ta liczba instrukcji umożliwi przejrzenie 57 600 przezroczy, czyli 1600 pojemników po 36 przezroczy.

Układ elektroniczny zespołu odbiorczego sterownika bezprzewodowego składa się z następujących bloków:

— wzmacniacza selektywnego,
— dyskryminatora częstotliwości,
— wzmacniacza wyjściowego.

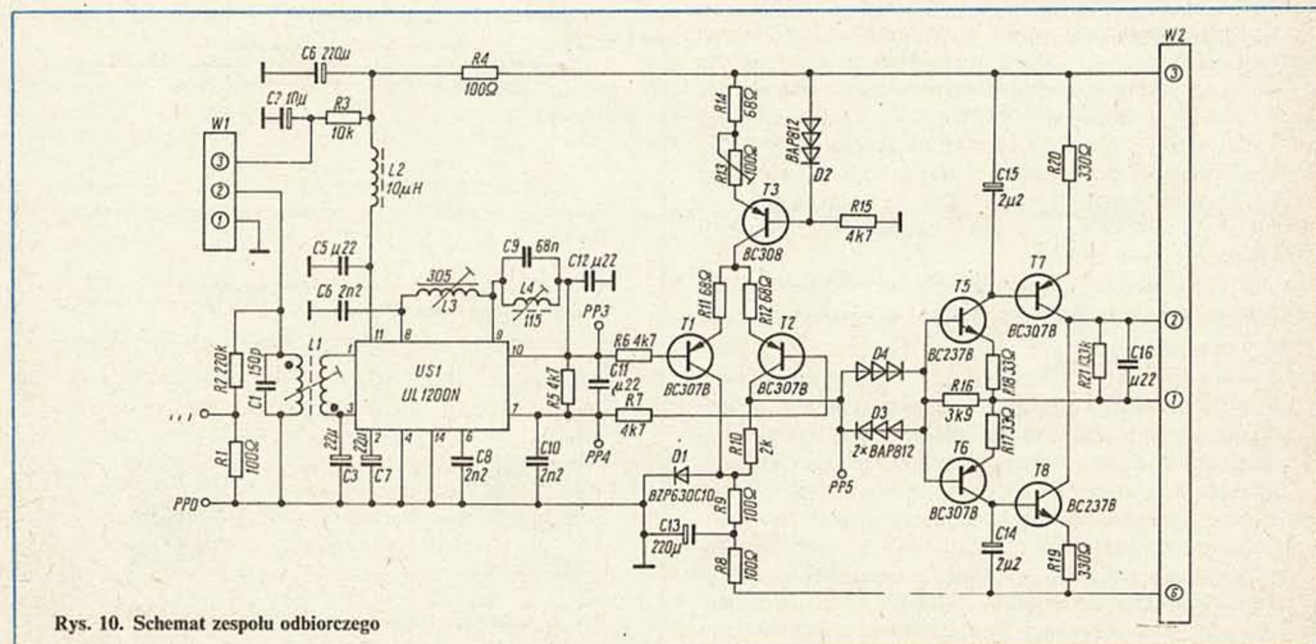
Schemat elektryczny zespołu odbiorczego przedstawiono na rysunku 10.

Funkcję wzmacniacza selektywnego i dyskryminatora częstotliwości pełni monolityczny analogowy układ scalony typu UL 1200N. Układ ten jest przeznaczony do stosowania, w torach FM odbiorników radiofonicznych, jako wzmacniacz sygnałów o częstotliwości pośredniej i detektor FM. Charakteryzuje się on czułością około kilkunastu mikrowoltów i ma wyjście dostosowane do współpracy z układem automatycznej regulacji częstotliwości heterodyny.

Na tym wyjściu uzyskuje się sygnał stałoprądowy, zależny od chwilowego odstrojenia odbiornika od wybranej stacji. Wzmacniacz selektywny z układem scalonym typu UL 1200N przenosi pasmo o szerokości 5÷6 kHz wokół częstotliwości 30 kHz, a dyskryminator częstotliwości jest dostrojony do częstotliwości 30 kHz. Doprowadzenie do wejścia układu sygnału o częstotliwości różniącej się od 30 kHz powoduje wytworzenie, na wyjściu dyskryminatora, sygnału prądu stałego o wartości zależnej od różnicy częstotliwości. Wartość napięcia stałego na tym wyjściu jest równa około 5,6 V przy braku sygnału i zmienia się o 0,3 do 0,4 V w górę lub w dół, po doprowadzeniu sygnałów o częstotliwościach 28 kHz i 32 kHz. Trzecim blokiem układu elektronicznego zespołu odbiorczego jest wzmacniacz wyjściowy zawierający:

— stopień wejściowy o wejściu różnicowym,
— układ wydłużania impulsów,
— stopień wyjściowy.

Zadaniem stopnia wejściowego jest przesunięcie składowej stałej napięcia wyjściowego układu scalonego UL 1200N, od wartości równej około 5,6 V do zera oraz wzmocnienie sygnału. Na jego wyjściu uzyskuje się sygnał dodatni lub ujemny o amplitudzie około 6 do 10 V. Przy współpracy z zespołem nadawczym sterownika jest to impuls prostokątny o czasie trwania około 2,5 ms, powtarzany co 120 ms. Ten sygnał jest przekazywany do układu przedłużania impulsów, działającego na zasadzie szybkiego (2,5 ms) ładowania i powolnego (120 ms) rozładowania kondensatorów. Na wyjściu stopnia wyjściowego zespołu odbiorczego uzyskuje się sygnał dodatni lub ujemny (zależnie od częstotliwości sygnału wejściowego) o przebiegu piłokształtnym, o średniej wartości bezwzględnej równej około 13 V przy nominalnym napięciu zasilania.



Rys. 10. Schemat zespołu odbiorczego

## UKŁAD AUTOMATYCZNEJ KOREKCJI OSTROŚCI OBRAZU

Układ ten również nosi nazwę układu automatycznego samoogniskowania obiektywu lub układu „autofocus".

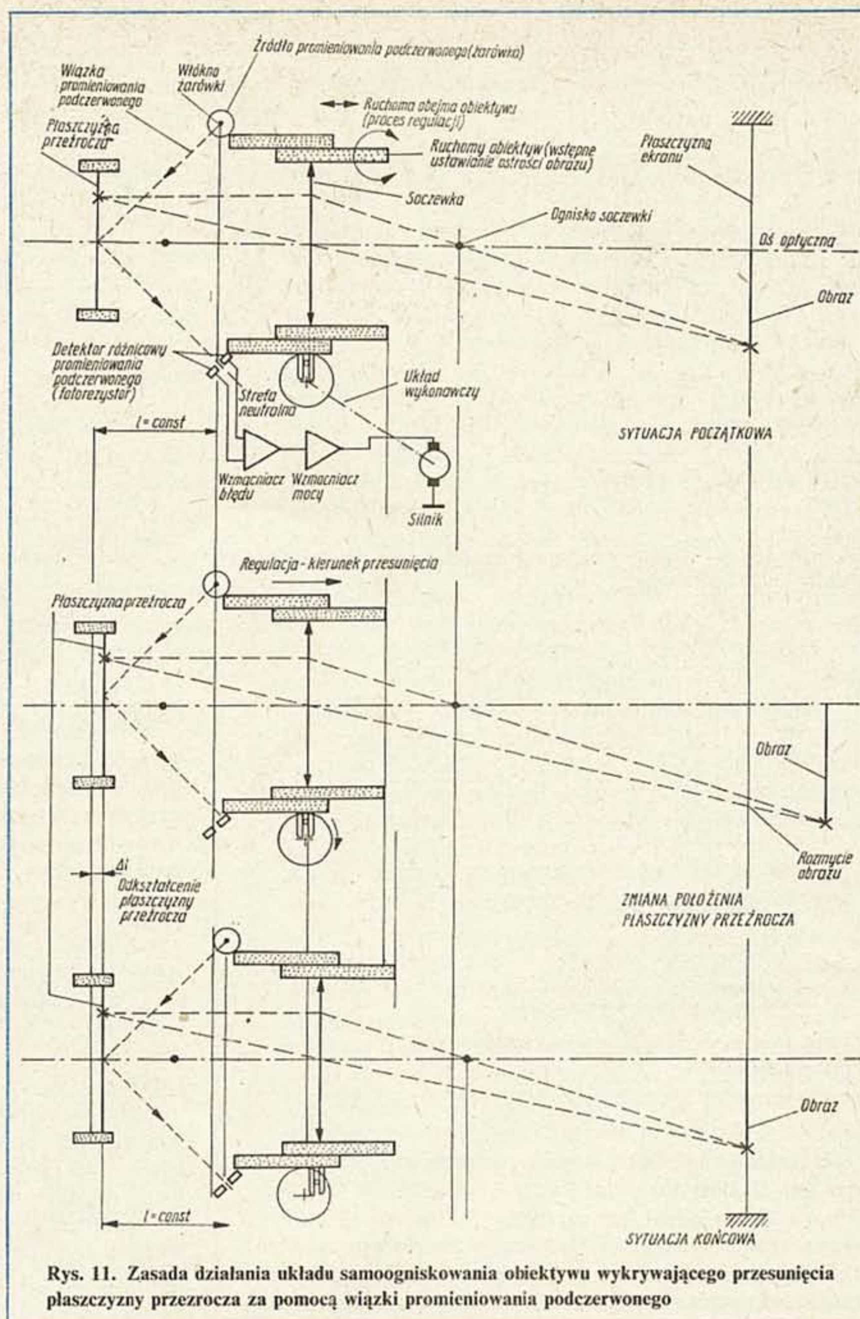
**Przyczyny stosowania zespołu samoogniskowania obiektywu.**

Podwyższona temperatura w kanale projekcyjnym rzutnika powoduje niewielkie odkształcanie się płaszczyzny przezrocza, po wprowadzeniu ramki z przezroczem do kanału projekcyjnego. Również po zmianie przezrocza może nastąpić przesunięcie jego płaszczyzny wzdłuż osi obiektywu pod wpływem np. różnic tolerancji wykonawczej elementów mechanicznych rzutnika oraz ramki.

Te przyczyny powodują rozmycie obrazu na ekranie i zmuszają użytkownika do ręcznego doregulowywania ostrości obrazu na ekranie po każdej zmianie przezrocza. Wstępne ustawienie ostrości obrazu na ekranie zależne od skali projekcji (odległości rzutnika od ekranu) jest dokonywane ręcznie dla pierwszego przezrocza w magazynku, natomiast bieżąca kontrola i ewentualne doregulowywanie ostrości obrazu na ekranie, przy niezmienionej skali projekcji, dokonuje się samoczynnie.

Problem termicznego rozregulowywania ostrości obrazu jest szczególnie istotny dla przezroczy, które są umieszczone w ramkach bez szybek.

Dla określonej skali projekcji, ostrość obrazu na ekranie reguluje się obracając obiektywem, a tym samym zmieniając odległość układu optycznego obiektywu od nieruchomej, przy braku czynników rozregulowywujących ostrość obrazu, płaszczyzny przezrocza. Przesunięcie płaszczyzny przezrocza, będące przyczyną rozmycia obrazu, jest wykrywane za pomocą wiązki promieniowania podczerwonego, odbitej od płaszczyzny przezrocza i padającej na detektor różnicowy uczulony na to promieniowanie. Na rys. 11 przedstawiono zasadę działania układu samoogniskowania opartego na tej metodzie.

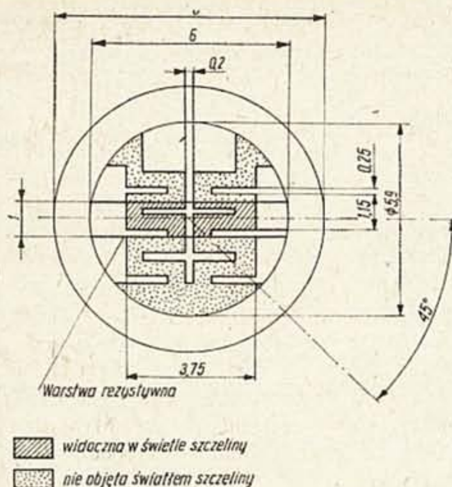



**Rys. 11. Zasada działania układu samoogniskowania obiektywu wykrywającego przesunięcia płaszczyzny przezrocza za pomocą wiązki promieniowania podczerwonego**

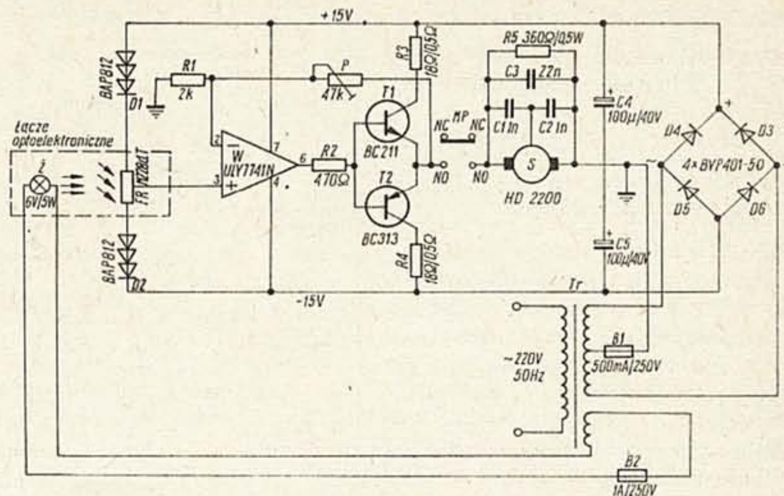
Źródło promieniowania podczerwonego wysyła wiązkę promieniowania, która po skupieniu w układzie optycznym pada na detektor różnicowy umieszczony tak, że przy prawidłowym ustawieniu płaszczyzny przezrocza (prawidłowej ostrości) również skupiona wiązka odbita, oświetla równomiernie obie części detektora różnicowego.

W wypadku gdy płaszczyzna przezrocza ulegnie przesunięciu, odbita wiązka promieniowania oświetla jedną z części detektora różnicowego. Powstały w wyniku tego sygnał błędu o odpowiedniej polaryzacji, po wzmocnieniu steruje przez wzmacniacz mocy silnik prądu stałego. Silnik wymusza taki ruch obiektywu, aby skorygować powstały błąd.

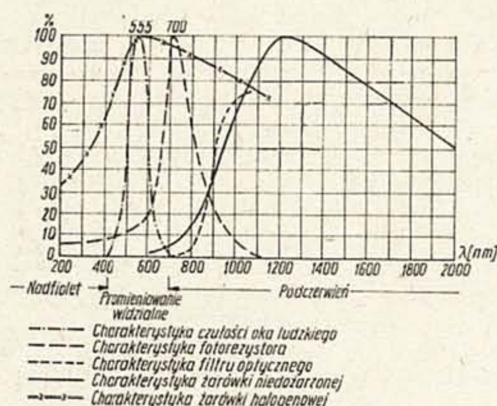
Ze względu na przedstawioną zasadę działania, układ samoogniskowania w rzutniku działa prawidłowo przy jednolitym typie ramek w magazynku, tj. z szybkami lub bez szybek. Zespół samoogniskowania, stosowany w rzutniku Krokus AF, jest typowym układem automatycznej regulacji z ujemnym sprzężeniem zwrotnym, którego zadaniem jest utrzymywanie stałej wartości odległości $l$ (rys. 11) bez względu na występujące w układzie zakłócenia (odkształcenie płaszczyzny przezrocza). Odległość $l$ jest stałą układu optyczno-mechanicznego zespołu samoogniskowania i wynosi dla omawianego rzutnika 23 mm. Zespół samoogniskowania pokazany na rys. 2 składa się z nieruchomego korpusu (1), do którego przymocowane są: układ wykonawczy (przekładnia mechaniczna i silnik prądu stałego), część elektroniczna (wzmacniająca sygnał błędu i sterująca układ wykonawczy) (2), ruchomy zespół obiektywu (3), do którego przykręcona jest wypraska (4) zawierająca źródło podczerwieni (5) i detektor promieniowania podczerwonego (6). Źródłem promieniowania podczerwonego jest żarówka o napięciu znamionowym 6 V i mocy 5 W firmy NARVA, charakteryzująca się liniowym kształtem włókna. Żarówka pracuje przy napięciu przemiennym 5 V, niższym od napięcia znamionowego, co powoduje, że maksimum jej charakterystyki widmowej ulega przesunięciu w kie-




Rys. 12. Kształt i wymiary warstwy rezystywnej fotorezystora różnicowego




Rys. 14. Schemat części elektronicznej zespołu samoogniskowania obiektywu




Rys. 13. Charakterystyki widmowe źródeł światła, filtru i detektorów

runku podczerwieni. Detektorem promieniowania podczerwonego jest fotorezystor różnicowy FR typu M228 αT firmy FαP, o kształcie ścieżki fotorezystywnej jak na rys. 12. Wiązka promieniowania podczerwonego wykorzystywana do detekcji przesunięcia płaszczyzny przezrocza jest kształtowana przez układ optyczny. Włókno żarówki odwzorowane optycznie tworzy na płaszczyźnie przezrocza plamkę świetlną, będącą w przybliżeniu prostokątem o wymiarach 1 na 2 mm. Odbita wiązka promieniowania tworzy w płaszczyźnie, w której umieszczony jest fotorezystor różnicowy, plamkę świetlną o takich samych wymiarach. Pomiędzy układem optycznym a fotorezystorem różnicowym umieszczony jest filtr optyczny zmniejszający zakłócający wpływ promieniowania widzialnego, którego źródłem jest żarówka halogenowa. Charakterystyki widmowe zastosowanych elementów optoelektronicznych są przedstawione na rys. 13.

Aby uniknąć niekontrolowanych odbić i powstawania wtórnych plamek świetlnych fałszujących przebieg regulacji, wiązkę promieniowania ogranicza się przesłoną z otworem, umieszczoną za żarówką. Bezpośrednio przed fotorezystorem umieszczona jest przesłona szczelinowa, która dodatkowo kształtuje plamkę świetlną i ułatwia regualcję wstępną optyczno-mechaniczną zespołu samoogniskowania (rys. 11). W układzie wykonawczym zastosowano silnik prądu stałego S typu HD 2200 o napięciu znamionowym zasilania 15 V i prędkości obrotowej wirnika 3000 obr/min produkcji SILMA, który napędza przez zespół kół zębatych i ruchomy mimośród zespołu obiektywu tzw. sanki obiektywu.

Zespół samoogniskowania powinien być gotowy do pracy jedynie w momencie wprowadzenia przezrocza do kanału projekcyjnego. Zapewnia to mikroprzełącznik MP odłączający silnik układu wykonawczego gdy nie ma przezrocza w kanale projekcyjnym.

Dla zapewnienia prawidłowej pracy całości zespołu, należy wyregulować odpowiednie położenie i ruch plamki świetlnej względem warstwy światłoczułej fotorezystora różnicowego. Przy wyregulowanym układzie plamka świetlna powinna przesuwać się wzdłuż szczeliny w jej świetle, symetrycznie w obu kierunkach względem środka (rys. 12). Sygnał błędu, uzyskany z fotorezystora różnicowego FR, jest wzmacniany w układzie składającym się ze wzmacniacza operacyjnego W i wzmacniacza prądowego T1, T2 (rys. 14). Tworzą one wzmacniacz nieodwracający, o wzmocnieniu napięciowym $0 \div 23$ regulowanym potencjometrem P. Układ ten steruje silnik prądu stałego S, który wymusza taki ruch sanek obiektywu, aby sprowadzić do zera powstały sygnał błędu. Kondensatory C1, C2, C3 stanowią filtr przeciwzakłóceniowy. Rezystor R2 eliminuje pasożytnicze oscylacje w układzie. Rezystory R3 i R4 ograniczają maksymalny prąd tranzystorów T1, T2. Diody D1, D2 zabezpieczają wzmacniacz operacyjny przed przekroczeniem dopuszczalnej wartości napięcia wejściowego $\pm 15$ V, w wypadku gdy żarówka halogenowa ulegnie uszkodzeniu i transformator wejściowy zostanie odciążony prądowo. Rezystor R5 włączony równolegle z silnikiem zmniejsza czas regulacji. Wskutek bowiem bezwładności wirnika w momencie gdy uchyb przejściowy jest, dzięki pętli sprzężenia zwrotnego, sprowadzony do zera, silnik wykonawczy obraca się jeszcze o pewien kąt. Powstała przy tym SEM powoduje przepływ prądu w rezystorze R5. Jest on skierowany przeciwnie do kierunku prądu, płynącego pierwotnie w tworniku silnika, co wytwarza moment hamujący, powodujący szybkie zatrzymanie się silnika S.

Całość urządzenia jest zasilana niestabilizowanym, symetrycznym napięciem $\pm 15$ V. Pobór prądu ze źródła zasilania przy pracy silnika (regulacja ostrości) jest mniejszy niż 100 mA i zależy od oporów części mechanicznej zespołu samoogniskowania.

# Odbiorniki telewizji kolorowej ELEKTRON C-280D i C-380D (2)

Sygnał wizyjny doprowadzany do zespołu dekodera A2 (rys. 5) jest kierowany jednocześnie do toru luminancji i toru chrominancji. Na wejściu toru chrominancji (moduł A2.1) znajduje się filtr środkowo-przepustowy, składający się z elementów L1 i C2. Filtr jest dostrojony do częstotliwości 4,286 MHz i ma charakterystykę dzwonową. Zapewnia to wydzielanie sygnału chrominancji oraz deemfazę w.cz.

Wydzielony i skorygowany sygnał chrominancji jest doprowadzany do wzmacniacza różnicowego, znajdującego się w układzie scalonym US1 (końcówka 3). Do zrównoważenia wzmacniacza służy rezystor R4. Ze wzmacniacza, który pełni również funkcję ogranicznika, sygnał chrominancji, pozbawiony niepożądanej modulacji amplitudy, jest doprowadzany wewnątrz układu scalonego do układu kluczującego (5.1), który zapewnia tłumienie podnośnych w okresach przebiegów powrotnych wybierania linii i ramki. Impulsy kluczujące są doprowadzane do układu przez końcówki 6 i 7 układu scalonego US1. Na wyjściu układu scalonego US1 (końcówki 1 i 15) są uzyskiwane dwa odpowiednio ukształtowane i wzmocnione sygnały chrominancji. Sygnał z końcówki 1 jest doprowadzany przez filtr dolnoprzepustowy do końcówki 1 układu scalonego US2 i stanowi on sygnał bezpośredni chrominancji. Drugi zaś, doprowadzany przez linię opóźniającą LO1 (64 μs) do końcówki 3 układu scalonego US2, stanowi opóźniony sygnał chrominancji. Do ustalenia jednakowych poziomów sygnału bezpośredniego i opóźnionego, doprowadzanych do układu scalonego US2, służy rezystor nastawny R11.

W układzie scalonym US1 znajdują się także układy identyfikacji koloru. Składają się one z układu kluczującego (5.1), wzmacniacza (1.3), przerzutnika symetrycznego (7), który wytwarza symetryczne przebiegi prostokątne o częstotliwości dwukrotnie mniejszej od częstotliwości odchylania linii oraz z układu porównywania fazy impulsów identyfikacji z fazą impulsów gaszących (8). Obwód rezonansowy identyfikacji, dołączony do końcówki 11 układu scalongo US1, jest dostrojony do częstotliwości 3,9 MHz, odpowiadającej częstotliwości sygnałów identyfikacji linii „niebieskich". Należy nadmienić, że w tym wypadku są wykorzystywane tylko impulsy identyfikacji występujące w czasie trwania wygaszania odchylania pionowego (identyfikacja „po ramce").

Przebiegi prostokątne o częstotliwości H/2, wytwarzane w układach identyfikacji są doprowadzane do przełącznika torów (4.1), znajdującego się w układzie scalonym US2. Dzięki nim następuje w przełączniku torów rozdzielenie sygnałów podnośnych chrominancji, doprowadzanych do niego z torów bezpośredniego i opóźnionego na sygnał podnośnej chrominancji, zawierający linie niosące informacje o kolorze czerwonym oraz sygnał zawierający linie niosące informacje o kolorze niebieskim. Pierwszym z nich jest sterowany detektor częstotliwościowy (10.1), a drugim detektor (10.2). Detektory te, wraz z obwodami rezonansowymi dostrojonymi do częstotliwości 4,406 i 4,250 MHz, dołączonymi do końcówek 5 i 8 układu scalonego US2, zapewniają wyodrębnienie sygnałów różnicowych odpowiednio R-Y i B-Y.

Sygnały różnicowe R-Y i B-Y, po przejściu przez filtry tłumiące podnośne chrominancji oraz wtórniki emiterowe, pracujące z tranzystorami T1 i T2, są doprowadzane do wzmacniaczy regulowanych (2.1) i (2.2), znajdujących się w układzie scalonym US3. Rezystory nastawne R21 i R22 oraz kondensatory C30 i C31 zapewniają deemfazę m.cz., a rezystory nastawne R19 i R20 służą do zmian wielkości sygnałów różnicowych chrominancji podczas czynności matrycowania.

W układzie scalonym US3 znajduje się także regulowany wzmacniacz luminancji (2.3). Wzmacniacz ten jest sterowany sygnałem doprowadzanym przez linię opóźniającą LO2 z emitera tranzystora T5. W torze luminancji znajdują się jeszcze układy pracujące z tranzystorami T3 i T4. Pierwszy z nich pracuje w układzie wtórnika emiterowego, a drugi w układzie klucza włączającego obwód rezonansowy 4,02 MHz, tłumiący podnośne kolorów w sygnale luminancji podczas odbioru programu kolorowego.

Podczas odbioru programu czarno-białego jest zwierana do masy końcówka 8 układu scalonego US1 przez znajdujący się w układzie wyłącznik kolorów (5.2) i tym samym tranzystor T4 przestaje być spolaryzowany w kierunku przewodzenia. Odłączenie obwodu rezonansowego od masy zapewnia właściwą postać charakterystyki amplitudowo-częstotliwościowej toru liminancji podczas odbioru programu czarno-białego.

Do wszystkich trzech wzmacniaczy (2.1), (2.2) i (2.3), znajdujących się na wejściu układu scalonego US3 jest doprowadzane jednakowe napięcie regulacyjne z potencjometru kontrastu. Zapewnia to dobre matrycowanie sygnałów w całym zakresie regulacji kontrastu.

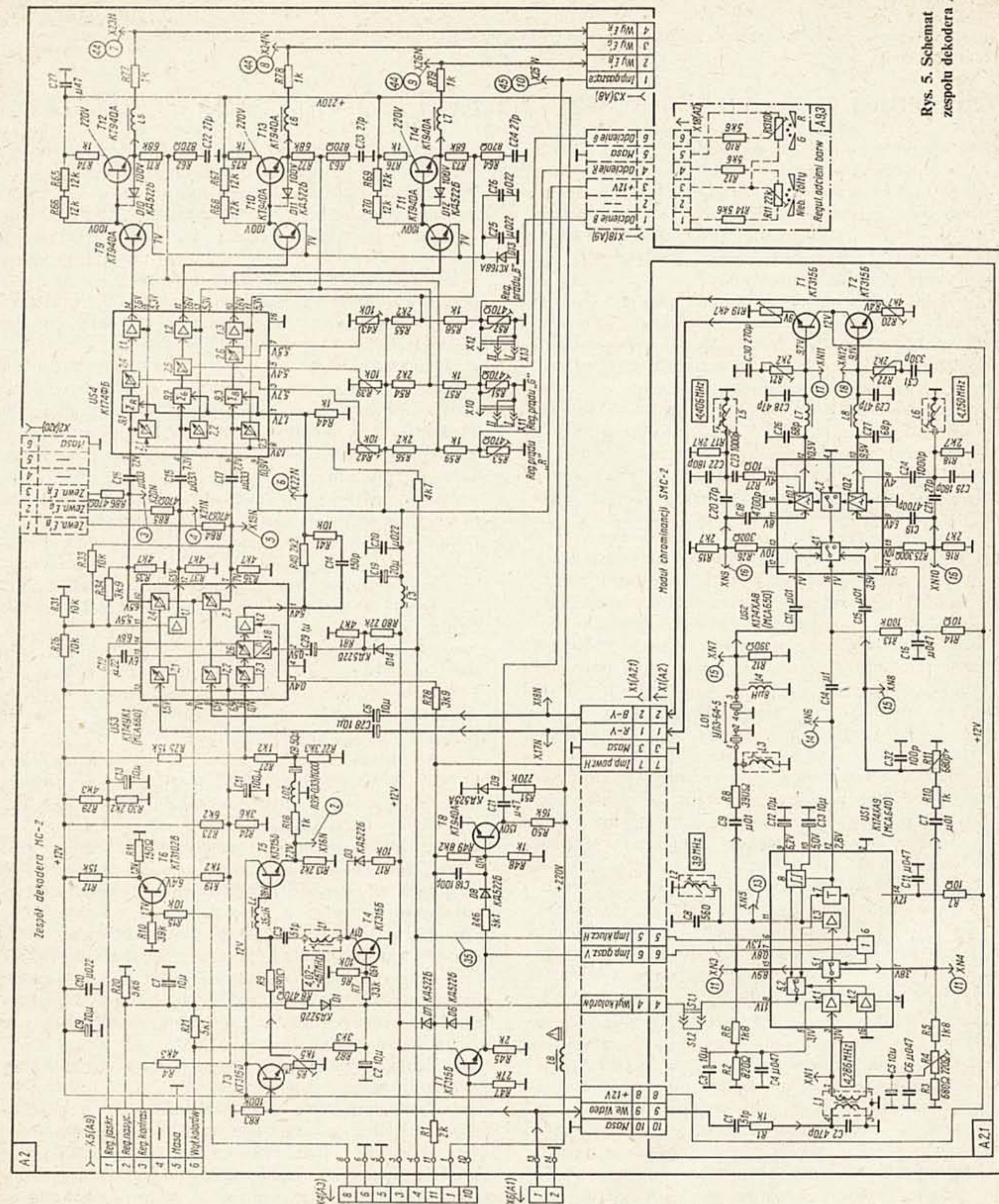
Napięcie regulacyjne nasycenia jest doprowadzane z potencjometru regulacji nasycenia przez końcówkę 6 układu scalonego US3 do wzmacniaczy (2.4) i (2.5), wzmacniających sygnały różnicowe R-Y i B-Y. W wypadku, gdy napięcie to jest na poziomie 0 V, oba tory są zablokowane. Nie jest zablokowany tylko tor luminancji, czyli obrazy są odbierane jako czarno-białe. Napięcie blokujące tory R-Y i B-Y jest doprowadzane do końcówki 6 układu scalonego US3 także z wyłącznika kolorów (5.2), znajdującego się w układzie US1.

Wzmacniacz regulowany (2.6) pełni w układzie scalonym US3 funkcję elektronicznego regulatora luminancji. Napięcie regulacyjne jest do niego doprowadzane z potencjometru regulacji jaskrawości.

Rezystory R34 i R35 oraz R33 i R36 dołączone do końcówek 10 i 7 układu scalonego US3 (wyjście torów R-Y i B-Y), wraz z rezystorem R31 stanowią matrycę umożliwiającą wyodrębnienie sygnału różnicowego koloru zielonego G-Y. Sygnał ten jest doprowadzany z rezystora R31 do wzmacniacza (1.1), a następnie do końcówki 12 układu US3.

Układ scalony US4 zapewnia odpowiednie wzmocnienie i odtworzenie składowej stałej sygnałów R-Y, G-Y i B-Y, doprowadzanych odpowiednio do jego końcówek 2, 4 i 6 oraz matrycowanie ich z sygnałem luminancji, doprowadzanym poprzez końcówkę 1 układu. Sygnały R, G, B uzyskiwane w wyniku matrycowania są następnie wzmacniane wewnątrz układu przez wzmacniacze o regulowanym wzmocnieniu za pomocą napięcia stałego, doprowadzanego z rezystorów nastawnych R42, R39 i R43 (regulacja balansu dynamicznego). Ostatnimi stopniami w układzie scalonym US3 są wzmacniacze różnicowe, do których są doprowadzane dodatkowo sygnały z wyjść końcowych wzmacniaczy wizji (przez końcówki 15, 13 i 11). Sprzężenie to zapewnia odpowiednie ukształtowanie charakterystyk przenoszenia wzmacniaczy końcowych wizji oraz tłumienie generowanych przez nie zakłóceń w.cz.

Wzmacniacze końcowe wizji pracują z dwoma tranzystorami każdy. Pierwszy z nich pracuje w układzie wzmacniacza, a drugi — w układzie wtórnika emiterowego. Duża rezystancja

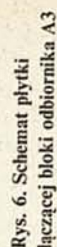


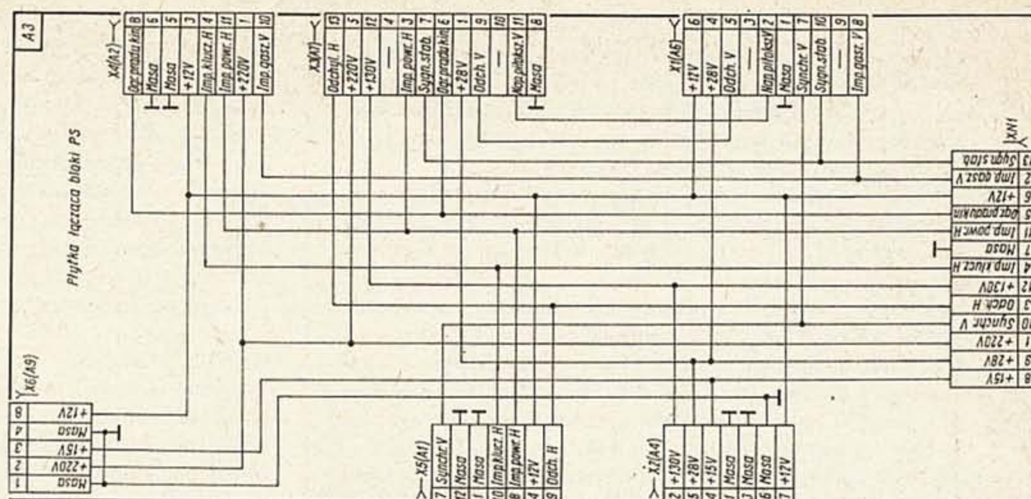
Rys. 5. Schemat zespołu dekodera A2

wejściowa wtórników umożliwia pracę pierwszych stopni z małym prądem w obwodach kolektorów, zaś mała rezystancja wyjściowa wtórników zmniejsza wpływ pojemności obciążenia na charakterystykę amplitudowo-częstotliwościową wzmacniaczy wizji.

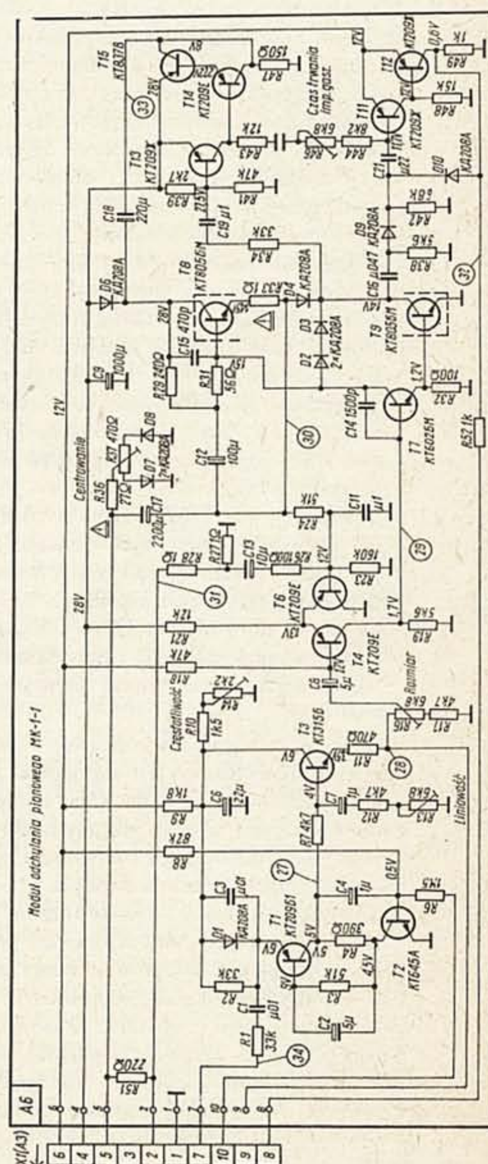
Tranzystory T7 i T8 w zespole dekodera pracują w układach kształtowania impulsów gaszących powroty odchylania poziomego i pionowego. Impulsy gaszące odchylania pionowego są doprowadzane do bazy tranzystora T7, a odchylania poziomego — do bazy tranzystora T8. Dioda D9 tłumi drgania występujące za impulsami gaszącymi (stany nie ustalone) i tym samym zapobiega powstawaniu pasów pionowych z lewej strony obrazu.

Odbiornik jest wyposażony także w układ ograniczania prądu kineskopu. Pracuje on z tranzystorem T6, znajdującym się w zespole dekodera. Napięcie sterujące ten układ jest doprowadzane z rezystora nastawnego R20, znajdującego się w zespole odchylania poziomego A7. Wartość tego napięcia jest tak





**Rys. 6. Schemat płytki łączącej bloki odbiornika A3**



**Rys. 7. Schemat zespołu odchylania poziomego A7 i modułu odchylania pionowego A6**

ustalana, aby tranzystor zaczynał przewodzić prąd wtedy, gdy zostanie przekroczony dopuszczalny prąd kineskopu, tzn. 1,0 mA. W wypadku, gdy tranzystor T6 jest odetkany, ogranicza on napięcie regulacyjne, doprowadzane z potencjometru regulacji kontrastu do wzmacniaczy regulowanych, znajdujących się na wejściu układu scalonego US3.

Do zespołu dekodera może być dołączony za pomocą gniazda X18 regulator odcieni barw, a za pomocą gniazda X2 — każde urządzenie (np. gra telewizyjna), z którego są wyprowadzone sygnały różnicowe kolorów.

Wydzielone impulsy synchronizacji pionowej w module synchronizacji A1.4 są doprowadzane przez płytkę łączącą A3 (rys. 6) do emitera tranzystora T1 w module A6 (rys. 7), pracującego z tranzystorem T2 w układzie generatora odchylania pionowego. Częstotliwość drgań generatora można regulować za pomocą rezystora nastawnego R14.

Do bazy tranzystora T2, przez rezystor R6 i płytkę A3 jest doprowadzane napięcie proporcjonalne do prądu kineskopu (z rezystora R21 w zespole odchylania A7). Zapewnia to stabilizację wymiaru obrazu w pionie przy zmianach prądu kineskopu.

Tranzystor T3 pracuje w układzie wtórnika emiterowego. Do jego bazy jest doprowadzany przebieg piłokształtny, odkładający się na kondensatorze C4. Rezystor nastawny R13 służy do regulacji liniowości obrazu w pionie, a rezystor nastawny R16 — do regulacji wysokości obrazu.

Tranzystory T4 i T6 pracują w układzie wzmacniacza różnicowego. Dzięki jego dużej rezystancji wejściowej i małej wyjściowej jest sprowadzany do minimum wpływ stopnia wyjściowego na generator sterujący. Zapewnia to dobrą stabilność pracy układów odchylania pionowego. Poza tym wzmacniacz różnicowy umożliwia stosowanie ujemnego sprzężenia zwrotnego zmiennoprądowego i stałoprądowego, co upraszcza układ regulacji liniowości odchylania oraz zwiększa stabilność cieplną tranzystorów końcowych.

Wzmacniacz końcowy odchylania pionowego pracuje z tranzystorem T7 (stopień sterujący) oraz tranzystorami T8 i T9 (beztransformatorowy układ przeciwsobny). Prąd płynący przez cewki odchylające, w czasie odchylania strumienia elektronów od góry obrazu do środka przewodzi tranzystor T8, a w czasie odchylania strumienia od środka obrazu do dołu — tranzystor T9. Dioda D4 powoduje szybkie zatykanie tranzystora T8 i zapewnia ten stan przez cały czas przewodzenia tranzystora T9.

Tranzystory T11 i T12 pacują w układzie generatora impulsów gaszących, potrzebnych do zapewnienia dobrej pracy zespołu dekodera A2. Czas trwania impulsów można regulować za pomocą rezystora nastawnego R46 w granicach 0,8÷1,6 ms. Tranzystory zaś T13÷T15 pracują w układzie generatora impulsów, zapewniającego podwyższanie napięcia zasilającego stopień końcowy odchylania pionowego podczas przebiegów powrotnych.

Zasilanie wzmacniacza końcowego podwyższonym napięciem w okresie powrotów jest niezbędne, jeżeli chce się uzyskać czas powrotów rzędu 1 ms. Czas trwania powrotu odchylania pionowego jest wprost proporcjonalny do prądu płynącego przez cewki odchylające i odwrotnie proporcjonalny do przyłączonego do tych cewek napięcia.

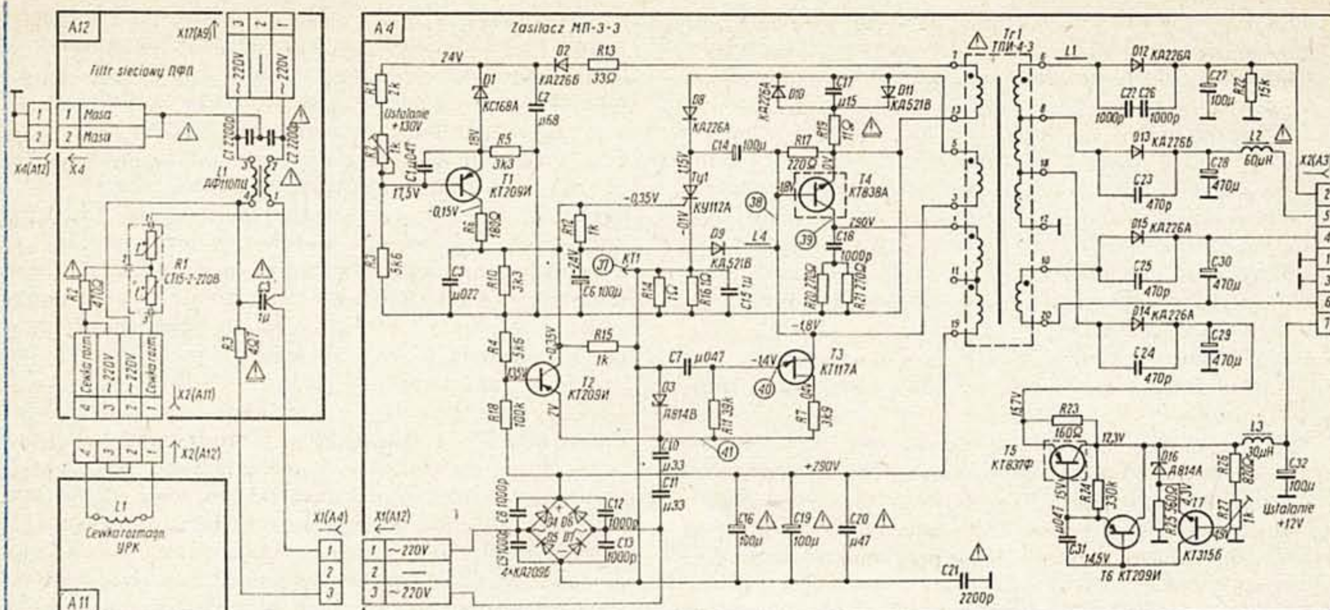
Generator pracujący z tranzystorami T13÷T15 jest sterowany impulsami doprowadzanymi do bazy tranzystora T13 ze wzmacniacza końcowego odchylania pionowoego. Generowane impulsy prostokątne o amplitudzie ok. 25 V są więc w fazie z przebiegami odchylania pionowego i występują w czasie jego powrotów. Napięcie impulsowe powstające na rezystorze R47 jest doprowadzane do kondensatora C18, zwiększając potencjał występujący na jego dodatniej okładce w czasie powrotów odchylania do ok. 53 V i tym samym napięcie zasilające doprowadzane do kolektora tranzystora T8 (dioda D6 jest w tym czasie spolaryzowana w kierunku zaporowym i oddziela od wzmacniacza źródło +28 V). Po zakończeniu powrotu odchylania, tranzystory T13 i T14 zostają zatkane, a dioda D6 spolaryzowana w kierunku przewodzenia. Powoduje to, że w okresie roboczym odchylania kolektor tranzystora T8 ma znowu niższe napięcie +28 V.

W zespole odchylania poziomego A7 zastosowano układy konwencjonalne. Tranzystor T1 pracuje tu w układzie stopnia sterującego (napędzającego), a tranzystor T2 — w układzie kluczującym (stopień mocy). Zasada ich działania była niedawno opisana w „Re" w kilku artykułach dotyczących polskich odbiorników.

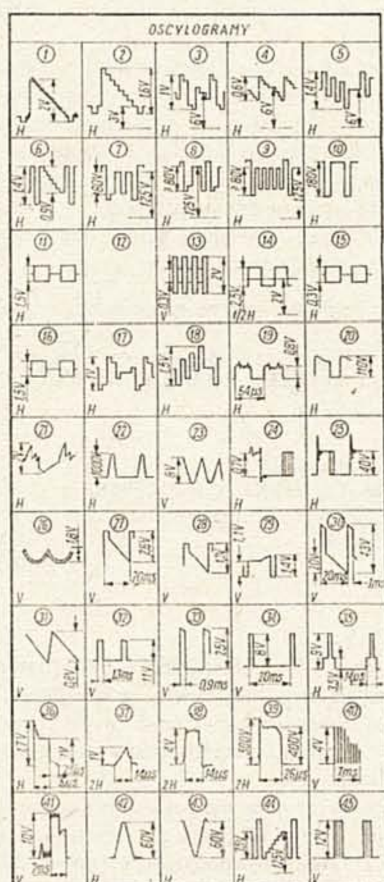
Transformator wyjściowy linii jest źródłem zasilania dla szeregu układów odbiornika.

1. Uzwojenie z wyprowadzeniami 7 i 8 dostarcza napięcia żarzenia dla kineskopu. Rezystory R11 i R12 pełnią funkcje ograniczników prądu żarzenia. Należy tu zaznaczyć, że dla ochrony kineskopu przed przebiciem katoda-grzejnik, do grzejnika jest doprowadzane napięcie +135 V (przez rezystor R15).
2. Uzwojenie z wyprowadzeniami 14 i 15 (wysokonapięciowe) dostarcza za pomocą powielacza WN napięcie +25 kV do zasilania drugiej anody kineskopu.
3. Powielacz jest wykorzystywany również do dostarczenia napięcia ogniskującego o wartości ok. 8,5 kV, które jest doprowadzane do rezystora nastawnego R1, znajdującego się na płytce kineskopu A8 (regulacja ostrości).
4. Wyprowadzenie 14 transformatora jest uziemione dla składowej zmiennej przez kondensator C9, który wraz z uziemioną pierwszą diodą powielacza tworzy prostownik impulsowy, dostarczający napięcie +800 V do zasilania elektrody przyspieszającej kineskopu. Rezystor R13 i kondensator C10 pełnią przy tym funkcję elementów filtrujących, a warystor R16 — elementu stabilizującego.
5. Napięcie powstające na rezystorze R23 w obwodzie powielacza, jest wykorzystywane do sterowania układu ogranicza-nia prądu kineskopu znajdującego się w zespole A2, układu stabilizacji rozmiarów obrazu w poziomie, znajdujących się w modelu A7.1 oraz układu stabilizacji wymiaru obrazu znajdującego się w zespole A6. Napięcie sterujące układ ogranicznika prądu kineskopu i stabilizator rozmiarów obrazu w poziomie, jest uzyskiwane za pomocą prostownika składającego się z elementów R22, D7, C12 i R20, a napięcie sterujące stabilizator wysokości obrazu przy zmianach luminancji jest uzyskiwane za pomocą prostownika pracującego z elementami D8, R21 i C13.
6. Uzwojenie z wyprowadzeniami 9 i 10 wraz z prostownikiem pracującym z diodą D6 zapewniają napięcie +90 V, które po dodaniu do napięcia +130 V (połączenie przez rezystor R10) jest wykorzystywane do zasilania wzmacniaczy wizji, pracujących w zespole A2.
7. Uzwojenia napięć pomocniczych z wyprowadzeniami 3, 4 i 5 zapewniają napięcia impulsowe +60 i −60 dla układów automatycznego dostrajania częstotliwości i fazy przebiegów odchylania poziomego, układu ARW, układu identyfikacji kolorów, układu wygaszania powrotów odchylania poziomego i innych.

W module korelacji rastra A7.1 są umieszczone układy sterujące modulator diodowy, pracujący z diodami D3÷D5 w zespole A7. Na jego wejściu znajduje się wzmacniacz kształtujący sygnał paraboliczny, pracujący z tranzystorem T1. Jest on sterowany sygnałem piłokształtnym, doprowadzanym z modułu odchylania pionowego A6. Wyjściowy sygnał ze wzmacniacza, mający kształt spłaszczonej paraboli (dzięki rezystorowi R3 i kondensatorowi C2), jest doprowadzany do bazy tranzystora T2, pracującego w układzie modulatora szerokoś-




Rys. 8. Schemat zasilacza A4




Rys. 9. Oscylogramy

ci impulsów. Jednocześnie do tej bazy jest doprowadzane napięcie stabilizujące szerokość obrazu z zespołu A7 oraz impulsy napięcia +60 V, indukowane w uzwojeniu 4–5 transformatora wyjściowego linii. Tranzystor T2 wraz z tranzystorem T3 pracuje w układzie wzmacniacza -ogranicznika różnicowego.

Moment otwarcia i zatkania tranzystora T2 zależy od czasu trwania impulsów linii i wartości chwilowej sygnału parabolicznego o częstotliwości odchylania pionowego, doprowadzanych do jego bazy. Dzięki temu na rezystorze R9, w czasie każdego okresu odchylania pionowego, jest uzyskiwany ciąg impulsów o częstotliwości linii i różnej szerokości, najmniejszej na początku okresu odchylania pionowego, następnie stopniowo rosnącej i maksymalnej w środkowej części obrazu, a następnie ponownie malejącej do minimum.

Napięcie impulsowe z rezystora R9 jest doprowadzane do bazy tranzystora T4, pracującego w układzie kluczującym. Przewodzi on prąd tylko w czasie trwania doprowadzanych impulsów. Impulsy wyjściowe, których czas trwania zmienia się parabolicznie, są doprowadzane do modulatora diodowego w zespole A7 i dzięki oddziaływaniu na pracę tranzystora w stopniu końcowym odchylania pionowego, powodują korekcję zniekształceń poduszkowych w kierunku poziomym.

Rezystor nastawny R13 służy do zmian napięcia polaryzującego bazę tranzystora T3 i tym samym napięcie polaryzujące emiter tranzystora T2. Powoduje to zmiany szerokości impulsów wyjściowych z modulatora szerokości impulsów i w konsekwencji zmiany szerokości obrazu.

Układ elektryczny zespołu zasilacza A4, przedstawiony na rys. 8, składa się z prostownika napięcia sieciowego, układu rozruchowego, generatora samodławnego, układu stabilizującego i zabezpieczającego, układu opóźniającego, transformatora oddzielającego i prostowników napięć impulsowych. Prostownik sieciowy pracuje z diodami D4÷D7. Wyprostowane napięcie +290 V jest doprowadzane do kolektora tranzystora T4. Jednocześnie napięciem doprowadzanym z diody D7 jest ładowany kondensator C7. Gdy napięcie między emiterem i pierwszą bazą jednozłączowego tranzystora T3 osiąga wartość 3 V, tranzystor T3 zaczyna przewodzić. W tym momencie zaczyna rozładowywać się kondensator C7 przez złącze emiter-pierwsza baza tranzystora T3, złącze baza-emiter tranzystora T4 i rezystory R14 oraz R16. Powoduje to otwarcie tranzystora T4 na okres 10÷15 µs. Prąd w obwodzie kolektora tranzystora osiąga wtedy wartość 3÷4 A. Po ponownym zatkaniu tranzystora energia zgromadzana w uzwojeniu 19–1 transformatora przetwornicy jest wykorzystywana do zasilania prostowników pracujących z diodami D12÷D15.

Ponieważ w momencie włączenia zespołu kondensatory w prostownikach po stronie wtórnej transformatora są rozładowane, układ w chwili włączenia pracuje w stanie bliskim zwarcia, a zatem cała energia zgromadzona w indukcyjności transformatora przetwornicy jest odprowadzana do obwodów wtórnych. Następne włączenia i wyłączenia tranzystora T4

odbywają się tak samo jak pierwsze włączenie, tzn. impulsem wyzwalającym z sieci. Kilka takich wymuszonych drgań wystarcza, aby zostały naładowane kondensatory w obwodach wtórnych.
Energia szczątkowa zgromadzona w indukcyjności transformatora, po zakończeniu ładowania kondensatorów w obwodach wtórnych, wytwarza w uzwojeniu sprzężenia zwrotnego (wyprowadzenia 5–3) napięcie dodatniego sprzężenia zwrotnego, które — działając między emiterem i bazą tranzystora T4 — doprowadza do powstania drgań generatora samodławnego, w wyniku czego tranzystor T4 automatycznie otwiera się z określoną częstotliwością.
Gdy prąd płynący w obwodzie kolektora tranzystora T4 osiąga wartość 3,5 A, wtedy spadek napięcia na rezystorach R14 i R16 osiąga wartość, przy której zaczyna przewodzić tyrystor Ty1. W tym momencie zaczyna rozładowywać się kondensator C14. Jego prąd rozładowania odejmuje się od prądu bazy tranzystora T4, powodując wcześniejsze jego zatykanie. Sterując więc pracą tyrystora można zmieniać napięcia wyjściowe zasilacza. Kondensator C14 jest ładowany w obwodzie: uzwojenie 5–3 transformatora, dioda D11, rezystor R19 i dioda D9. Stopień sterowania tyrystora i stabilizacji napięć wyjściowych pracuje z tranzystorem T1. Tranzystor ten zaczyna przewodzić, gdy napięcie na jego bazie, zależne od napięcia na uzwojeniu 7–13 transformatora, staje się niższe niż napięcie odniesienia na emiterze. Prąd kolektorowy tranzystora płynie m.in. przez rezystor R10. Spadek napięcia na nim sumuje się z początkowym napięciem polaryzującym elektrodę sterującą tyrystora, powodując jego otwarcie w momencie, gdy napięcia wyjściowe zespołu osiągają wartości nominalne.
Źródłem napięcia polaryzującego elektrodę sterującą tyrystora jest kondensator C6, doładowywany ciągle w obwodzie: uzwojenie 5–3 transformatora, dioda D11 i rezystor R19. Do ustawienia nominalnych napięć wyjściowych służy rezystor nastawny R2. W wypadku istnienia zwarcia w którymś z obwodów wtórnych, po każdym impulsie rozruchowym następuje tylko pojedyncza oscylacja w układzie przetwornicy. Układ nie wzbudza się, ponieważ cała energia zgromadzona w indukcyjności transformatora zostaje zużyta przez zwarty obwód. Prąd zwarcia w obwodzie o największej mocy wynosi 550 mA, nie jest zatem groźny dla diody prostowniczej.
Tranzystor T2 pracuje w układzie opóźniającym zadziałanie przetwornicy, gdy napięcie sieciowe nie przekracza 160 V. Przy zbyt niskim napięciu sieciowym napięcie na kolektorze tranzystora T4 jest niskie i wskutek tego nie sterowana przetwornica dostarcza niezbędną moc do obciążenia kosztem prądu tranzystora T4, co w konsekwencji mogło by doprowadzić do jego uszkodzenia.
Do bazy tranzystora T2 jest doprowadzane za pomocą kondensatorów C11 i C10 napięcie z prostownika sieciowego +290 V, zaś do emitera — napięcie pulsujące z diody D7, stabilizowane przez diodę Zenera D3. Im niższe jest napięcie sieci, tym niższe jest także napięcie na bazie tranzystora T2. Dlatego impulsy doprowadzane do jego emitera powodują jego odtykanie, co w konsekwencji prowadzi do włączenia tyrystora i przerwania pracy generatora samodławnego, pracującego z tranzystorem T4. Prostownik napięcia +12 V jest wyposażony w elektroniczny stabilizator kompensacyjny, wykonany w postaci trójstopniowego układu ze stabilizacją szeregową.
Układ automatycznego rozmagnesowywania kineskopu, składający się z pętli rozmagnesowującej i termistora R1, działa przy każdorazowym włączeniu odbiornika do sieci. Termistor składa się z dwóch części połączonych szeregowo. Do wyprowadzenia środkowego połączonych szeregowo termistorów jest dołączony rezystor pomocniczy R2.
Oscylogramy napięć, występujących w określonych punktach w układach są przedstawione na rys. 9. *Z.B.*

# Przenośny odbiornik radiofoniczny „Ania" R612/R613

**Odbiorniki „Ania" R612 (ze skalą pionową) i „Ania" R613 (ze skalą poziomą) produkowane w ZR Unitra Eltra w Bydgoszczy, umożliwiają odbiór programów radiofonicznych emitowanych w zakresach fal długich, średnich, krótkich i ultrakrótkich w wersji monofonicznej. Mogą być one zasilane z 5 baterii R6 lub LR6, a także z wewnętrznego zasilacza sieciowego.**

OR „Ania" charakteryzuje się dobrymi parametrami elektrycznymi w swojej klasie i dużą niezawodnością pracy. Dane te zapewniają wypróbowane układy, pracujące z dwoma nowoczesnymi układami scalonymi, dwoma tranzystorami i sześcioma diodami półprzewodnikowymi. Schemat odbiornika przedstawiono na str. 21.

**DANE TECHNICZNE**

| | |
|---|---|
| Zakresy fal: | |
| — długie | 150÷ 285 kHz |
| — średnie | 525÷1605 kHz |
| — krótkie | 5,8÷ 16,0 MHz |
| — ultrakrótkie | 65,5÷ 73,0 MHz |
| Czułość użytkowa: | |
| — fale długie | ≤ 1,7 mV/m |
| — fale średnie | ≤ 1,0 mV/m |
| — fale krótkie | ≤ 50 μV |
| — UKF | ≤ 8 μV |
| Tłumienie sygnałów lustrzanych: | |
| — fale długie ($f_s$ = 200 kHz) | ≥ 30 dB |
| — fale średnie ($f_s$ = 1 MHz) | ≥ 26 dB |
| — fale krótkie ($f_s$ = 9,6 MHz) | ≥ 10 dB |
| — UKF ($f_s$ = 69 MHz) | ≥ 25 dB |
| Selektancja: | |
| — w torze AM ($f_s$ = 1 MHz, △F = ±9 kHz) | ≥ 25 dB |
| — w torze FM ($f_s$ = 69 MHz, △F = ±300 kHz) | 15 dB |
| Znamionowa moc wyjściowa (przy h ≤7%): | ≥500 mW ($R_{obc}$ = 8Ω) |
| Pobór mocy z sieci: | 3,5 VA |
| Wymiary: | 200 × 128 × 48 mm |
| Masa: | ok. 0,65 kg |

**OPIS UKŁADÓW**

Na wejściu toru FM zastosowano szerokopasmowy filtr Tr1, który w układzie wzmacniacza w.cz. pracującego z tranzystorem T1 zapewnia dobre dopasowanie do małej imperancji falowej anteny oraz zapobiega przedostaniu się częstotliwości heterodyny do anteny.
Na wyjściu wzmacniacza w.cz. znajduje się obwód strojony za pomocą kondensatora C8 (jedna z czterech sekcji kondensatora zmiennego). Dioda D2 znajdująca się w tym obwodzie zapobiega przesterowaniu odbiornika dużymi sygnałami, pochodzącymi np. od bliskich stacji lokalnych i tym samym — powstawaniu zniekształceń w układzie mieszacza.
Tranzystor T2 pracuje w układzie samodrgającego mieszacza. Strojony obwód oscylatora składa się m.in. z cewki L3 i kondensatora zmiennego C6. Elementy L2, C12 i R4 znajdujące się w obwodzie emiterowym, stanowią eliminator p.cz. FM. Dioda D1 pełni funkcję stabilizatora napięcia polaryzującego bazy tranzystorów T1 i T2.
Sygnał p.cz. FM, wydzielony przez filtr F1 oraz importowany z Japonii rezonatora F2, jest doprowadzany do końcówki 16 układu scalonego TDA1220B (UL1220), którego schemat bloko



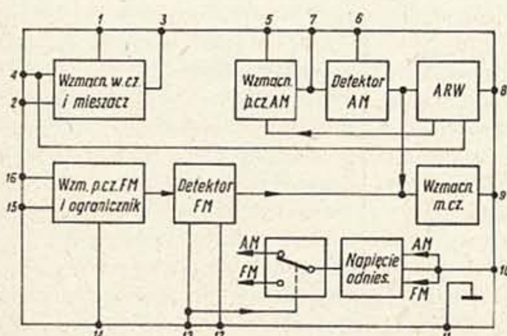
## Z KRAJU i ZE ŚWIATA

**Tranzystory mocy w.cz. firmy Philips.** Firma Philips produkuje tranzystory mocy w.cz. do nadajników SSB zasilanych napięciem 50 V. Tranzystory te umożliwiają uzyskanie mocy wyjściowej do 200 W w układzie wzmacniacza liniowego klasy B. Tranzystor wyjściowy zestawu typu BLW 96 jest sterowany tranzystorem typu BLW 50F. BLW 50F jest również zasilany napięciem 50 V i może być używany oddzielnie jako stopień końcowy nadajników o mocy do 16 W przy pracy w klasie A i do 65 W przy pracy w klasie AB. Dwie pary tych tranzystorów umożliwiają skonstruowanie szerokopasmowego (1,6÷30 MHz) wzmacniacza mocy w.cz. 400 W o doskonałej liniowości i wzmocnieniu mocy do 16 dB w całym paśmie. Odpowiednia konstrukcja tranzystorów powoduje, że wytrzymują one również bardzo duże niedopasowanie obciążenia.

wy przedstawiono na rys. 2. W układzie scalonym sygnał p.cz. jest wzmacniany przez szerokopasmowy czterostopniowy wzmacniacz-ogranicznik, charakteryzujący się dużą dynamiką i wysoką stabilnością. Po wzmocnieniu i odpowiednim ograniczeniu jest on doprowadzany następnie do kwadraturowego detektora koincydencyjnego, znajdującegp się również w układzie scalonym. Obwód przesuwnika fazowego (o 90°) jest dołączony do końcówek 12 i 13 układu scalonego.

Po detekcji i wstępnym wzmocnieniu sygnał m.cz. jest wyprowadzany z układu scalonego przez wspólne wyjście torów FM i AM (końcówka 9). Zasadnicze wzmocnienie sygnału m.cz. zapewnia układ scalony UL1497K.

W torze AM sygnał w.cz., wydzielony przez jeden ze strojonych obwodów wejściowych jest doprowadzany do końcówek 2 i 4 układu TDA1220B. Układ ten, w odniesieniu do toru AM, zawiera: szerokopasmowy wzmacniacz różnicowy w.cz. pracujący w układzie kaskody, mieszacz, heterodynę, dwustopniowy wzmacniacz p.cz., detektor różnicowy i układy ARW. W układzie tym znajdują się także wspólne dla torów AM i FM: przedwzmacniacz m.cz., stabilizator napięcia odniesienia AM/FM i przełącznik napięcia zasilającego układy toru AM lub FM.




Częstotliwość heterodyny jest ustalana za pomocą kondensatora zmiennego C29. Z kondensatorem współpracują cewki 473, 337 i 336 (odpowiednio w zakresie fal krótkich, średnich i długich). Odpowiednio dużą selektywność w torze AM zapewniają obwody wejściowe wzmacniacza w.cz., filtry p.cz. F4, F5 i F6 (współpracujący z detektorem) oraz rezonator RF-01.

Zasilacz sieciowy pracuje w typowym układzie Graetza. *Z.B.*

# Naprawy bloku odchylania BO 2030 w OTVC HELIOS TC 500

mgr inż. JERZY KRUMPLEWSKI

**W artykule omówiono objawy i sposoby lokalizacji uszkodzeń w bloku odchylania BO 2030. Podane zmiany elementów i układów w tym bloku pomogą w usuwaniu uszkodzeń w nowszych wersjach odbiornika oraz poprawią działanie odbiorników z pierwszych serii produkcyjnych.**

Lokalizację i usuwanie usterek w uszkodzonym bloku odchylania BO 2030 można podzielić na:
- etap wstępny, ograniczający się do optycznej lokalizacji niesprawności (przeglądnięcia płytki drukowanej, sprawdzenie stanu bezpieczników oraz ocena jakości podzespołów biernych);
- etap pomiarów, sprowadzający się do mierzenia omomierzem rezystancji na końcówkach gniazd przyłączeniowych wiązek i sprawdzenie niektórych podzespołów;
- włączenie odbiornika do sieci oraz wykonanie pomiarów napięć stałych i impulsowych.

Ponieważ w domu użytkownika rzadko znajduje się oscyloskop, lokalizację znacznej liczby uszkodzeń można ustalić na podstawie objawów widocznych na ekranie kineskopu, słyszalnych w głośniku i zauważonych w pracy programatora z diodami elektroluminescencyjnymi.

Szybkie usunięcie usterek w uszkodzonym bloku BO 2030 zależy od:
- sprawnej pracy zasilacza BZ 2030,
- braku zwarć w gniazdach przyłączeniowych,
- prawidłowego działania bloku sygnałowego, szczególnie modułu synchronizacji MH 2030

Napięcia zasilające moduły w bloku sygnałowym są tam doprowadzane przez blok odchylania. Naprawę należy rozpocząć od sprawdzenia jakości połączeń między gniazdami G601, G602 i G603 w bloku odchylania. Brak napięć zasilających +18 V, +24 V, +25 V, +142 V i +240 V z zasilacza może być spowodowany uszkodzeniem zasilacza lecz również zwarciem lub przeciążeniem zasilacza BZ 2030, występującym w bloku odchylania.

## RODZAJE USZKODZEŃ BLOKU ODCHYLANIA BO 2030

Uszkodzenia bloku odchylania można podzielić na dwa podstawowe rodzaje:

1) uszkodzenia powodujące brak świecenia ekranu,
2) uszkodzenia nie powodujące braku świecenia ekranu ale powodujące: brak odchylania pionowego, brak korekcji W-E lub widoczne powroty plamki na ekranie.

Do pierwszej grupy uszkodzeń należy też zaliczyć uszkodzenia powodujące ten sam skutek, lecz występujące w bloku sygnałowym BS 2030, np. uszkodzenia modułu MH 2030 lub MW 2001.

## LOKALIZACJA USZKODZEŃ W BLOKU ODCHYLANIA BO 2030

### Układ odchylania poziomego

Uszkodzenia w układzie odchylania poziomego są związane z pracą stopnia mocy odchylania poziomego, powielacza wysokiego napięcia D659, modułu MH 2030 oraz stopnia sterującego z tranzystorem T654. Jako wskaźnik służący do określania przyczyn uszkodzeń należy wykorzystywać kineskop oraz programator z diodami elektroluminescencyjnymi (DEL).

Gdy po włączeniu odbiornika do sieci nie świecą diody w programatorze, a odbiornik nie dostraja się do stacji, znaczy to, że jest przepalony bezpiecznik B652. Napięcie zasilania układu odchylania linii wzrasta wtedy z 142 V do 150 V.

Jeżeli diody świecą się, a odbiornik dostraja się do stacji, to bezpiecznik B652 jest sprawny. Gdy napięcie zasilania układu odchylania linii wynosi wtedy +150 V, świadczy to o braku impulsów sterujących na pierwszej końcówce (1K) gniazda G601. Żarzenie się grzejników kineskopu przy braku świecenia ekranu wskazuje na uszkodzenie powielacza D659.

Obecność wysokiego napięcia na anodzie kineskopu można stwierdzić po charakterystycznych cichych trzaskach. Gdy wysokie napięcie jest na anodzie kineskopu grzejniki żarzą się ale obrazu nadal brak, uszkodzenia należy szukać w układzie wzmacniaczy wizyjnych, w bloku sygnałowym. Przyczyną braku świecenia ekranu jest też brak impulsu powrotu linii na piątej końcówce 5K gniazda G601. Brak odchylania poziomego może być spowodowany uszkodzeniem tranzystora T654 (zwarcie emiter-kolektor) lub zwarciem międzyzwojowym w transformatorze Tr651, powodującymi przepalenie rezystora R688 i w rezultacie brak napięcia zasilania dla stopnia sterującego z tranzystorem T654. Przepalenie się bezpiecznika B652 może być spowodowane uszkodzeniem stopnia mocy odchylania poziomego, transformatora T652 oraz powielacza D659.

Lokalizacja uszkodzeń jest znacznie łatwiejsza, gdy ekran świeci. Prawidłowe działanie układu odchylania poziomego można ocenić na podstawie świecenia ekranu i rozmiarów obrazu na ekranie. Zbyt wysokie napięcie na anodzie kineskopu powoduje wyładowania w kineskopie oraz zmniejszenie wymiarów pionowych i poziomych obrazu. Objawy takie wskazują na uszkodzenie lub utratę pojemności kondensatora C664. Przypadek odwrotny: powiększone wymiary obrazu oraz brak ostrości wskazują na utratę pojemności kondensatora C666.

Nadmierne grzanie się tranzystora T655 jest spowodowane nieprawidłowymi warunkami jego sterowania. Przyczyną może być przerwa w obwodzie gasikowym R685–C662 lub rozklejenie się rdzenia transformatora Tr651.

Przy długotrwałym przeciążeniu w stopniu mocy odchylania poziomego zaczyna działać wyłącznik cieplny na rezystorze R701.

Obecność impulsów sterujących na pierwszej końcówce (1K) gniazda G601 stwierdza się przez pomiar napięcia stałego na bazie tranzystora T654. Powinno ono wynosić −2,1 V.

### Układ odchylania pionowego

Świecenie pojedynczej linii poziomej na ekranie wskazuje na uszkodzenie układu odchylania pionowego. Jego przyczyną może być brak napięcia zasilania +25 V z bloku zasilania BZ 2030 lub uszkodzenie układu scalonego TDA1170S, które powoduje przepalenie się rezystora R689. Ze względu na brak zabezpieczenia przeciwzwarciowego w układzie scalonym TDA1170S wszystkie pomiary należy wykonywać bardzo ostrożnie. Gdy rezystor R689 nie jest przepalony, układ scalony jest sprawny i nie powoduje przeciążenia gałęzi zasilania +25 V.

Sprawność stopnia mocy wewnątrz układu scalonego oraz zewnętrznego stopnia mocy z tranzystorami T656 i T657 ocenia się za pomocą pomiaru napięcia stałego na cewkach odchylania pionowego. Napięcie to powinno wynosić +12±1 V,

różnice mogą być wynikiem zmian położenia zwory na końcówkach 1–5 układu centrowania w pionie.

Brak odchylania pionowego może być też spowodowany przerwą w diodzie D752, przez którą jest zasilany stopień mocy odchylania pionowego. Trzeba też zwrócić uwagę na kondensator C752 w podwajaczu napięcia zasilającego stopień mocy. Przerwa w jego obwodzie lub zdarzające się „zimne" lutowanie jest przyczyną uszkadzania się układu scalonego TDA1170S. Gdy napięcie na cewkach odchylania pionowego różni się znacznie od wartości nominalnej, pojawiają się zawinięcia obrazu.

Napięcie to jest ustalane przez obwód sprzężenia zwrotnego z rezystorami R764 i R765 (sprawdzić). Brak odchylenia pionowego przy prawidłowym napięciu zmierzonym na cewkach może być spowodowany niesprawnością obwodu generatora ramki, co wymaga sprawdzenia elementów R752, R753 i C753 w układzie kształtowania napięcia piłokształtnego oraz kondensatorów C754 i C755.

Wszelkie zawinięcia obrazu mogą być wynikiem zwarcia w diodzie D752 lub kondensatorze C752. Kompresja linii na środku lub w górnej części ekranu wskazuje na przerwę w obwodzie gasikowym R762–C756 lub w rezystorze R688. Brak doprowadzanego z modułu MV 2030 napięcia zasilającego stopień mocy i przerwa w tranzystorach T656 i T657 powoduje znaczne zmniejszenie się rozmiarów pionowych obrazu oraz nadmierne obciążenie układu scalonego.

**Układ korekcji W-E**

Sprawne działanie układu korekcji W-E jest związane ze sprawnym działaniem układu odchylania pionowego ze względu na wykorzystanie tu impulsów piłokształtnych i parabolicznych, kształtowanych przez elementy R767 i C658 w obwodzie wybierania pola.

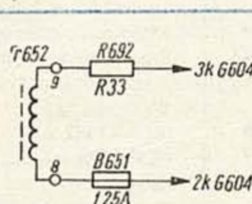
Przy naprawach układu korekcji W-E pomocny jest pomiar napięcia stałego na kolektorze tranzystora T660, które może zmieniać się od ok. 1 V do 52 V. Obraz na ekranie odbiornika może być wąski, w kształcie poduszki (brak korekcji W-E) lub też szeroki, w kształcie poduszki. W warunkach normalnych, tzn. przy prawidłowej szerokości obrazu i minimalnych zniekształceniach geometrycznych wynosi ono około 20 V.

Brak zarówno napięcia impulsowego, doprowadzanego z układu odchylania pionowego, jak i napięcia zasilania tranzystorów T658 i T659, objawia się na ekranie w kształcie wąskiego obrazu ze zniekształceniami typu „poduszka". Napięcie na kolektorze tranzystora T660 wynosi wtedy około 52 V i nie działają regulacje potencjometrami R676, R670

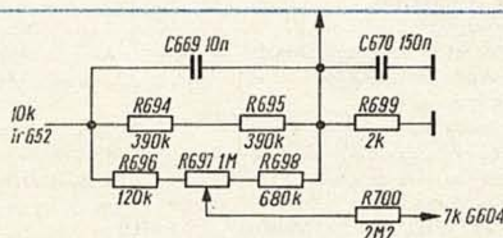
*cd. na str. 25*

**Zmiany podzespołów w bloku odchylenia BO 2030 OTVC HELIOS TC 500**

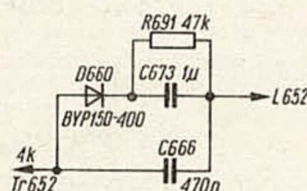
| Oznaczenie elementów na schemacie | Przed zmianą | Po zmianie |
|---|---|---|
| R651 | RWW 0207-0-5,1k-5% | zwora |
| R656 | RWW 0207-0-1k-5% | RWW 0207-0-1,2k-5% |
| R658 | RWW 0207-0-1,2k-5% | RWW 0207-0-1k-5% |
| R660 | zwora | TVP 1212-47k |
| R661 | RWW 0207-0-62k-5% | RWW 0207-0-47k-5% |
| R682 | RWW 0207-0-18k-5% | RWW 0207-0-22k-5% |
| R689 | MŁT-1W-10R-5% | RWC-2W-10R-5% |
| R691 | — | RWC-1W-47k-10% |
| R692 | zwora | RDO-5W-0R33-5% |
| R696 | zwora | RWC-0,5W-120k-5% |
| R698 | MŁT-1W-470k-5% | RWC-1W-680k-5% |
| R701 | RAC 32-W1-15R-5% | RACT 32-W1-15R-5% |
| C670 | MKSE 020-100nF-100V-20% | MKSE 018-02-150 nF-100V-20% |
| C673 | — | MKSE 018-02-1μF-250V-20% |
| C760 | — | 04/U-47μF/40V |
| D660 | — | BYP150/400 |
| T660 | BD139 | BDP285 |
| Tr651 | TS-14 | TS15 |
| B651 | WTAF-N-250/1 A | WTAF-N-250/1,25 A |



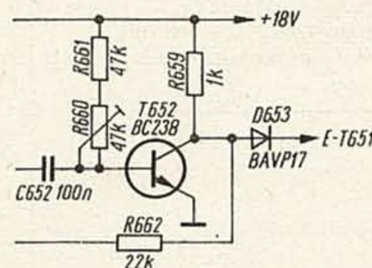
Rys. 1. Układ żarzenia kineskopu



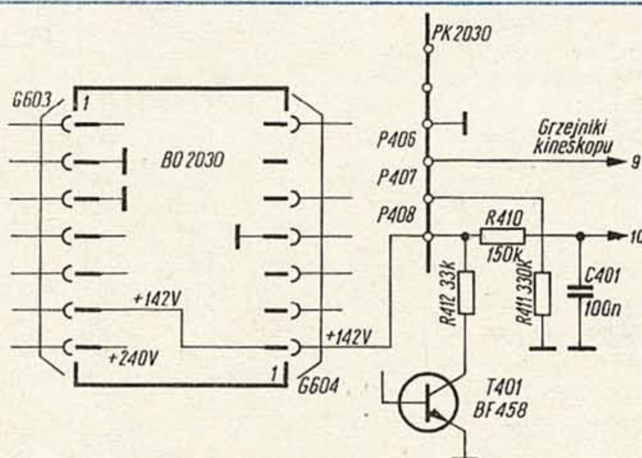
Rys. 2. Układ regulacji napięcia US2



Rys. 3. Układ kompensacji łamania obrazu kraty



Rys. 4. Układ płynnej regulacji impulsu wygaszającego V



Rys. 5. Układ zasilania wzmacniacza wygaszania powrotów i polaryzacji grzejnika kineskopu

ZDZISŁAW TKACZYK

# Układ scalony U418B

**Odpowiadając na liczne pytania Czytelników, którzy w sklepach Bomisu kupili układ scalony U418B, informujemy, że jest to układ produkcji firmy Telefunken, spełniający funkcję odbiornika AM/FM. Układ zawiera oscylator AM dla zakresu fal długich, średnich i krótkich, stopień przemiany AM, wzmacniacz pośredniej częstotliwości AM/FM, demodulator AM/FM oraz wzmacniacz mocy małej częstotliwości.**

WARTOŚCI GRANICZNE PARAMETRÓW

| | | |
|---|---|---|
| Zakres napięć zasilania | $U_{CC}$ | 3÷15 V |
| Moc strat ($t_{amb}$ = +65°C | $P_{tot}$ | 600 mW |
| Temperatura złącza | $t_{jmax}$ | +150°C |
| Rezystancja cieplna złącze-otoczenie | $R_{thj-a}$ | 100°C/W |

PARAMETRY CHARAKTERYSTYCZNE
($U_{CC}$ = +9 V, $t_{amb}$ = +25°C)

| | | |
|---|---|---|
| **Praca w systemie AM** | | |
| Spoczynkowy prąd zasilania | $I_{CCQ}$ | 8÷18 mA |
| Spoczynkowe napięcie wyjścia m.cz. | $U_{OQ}$ | 3,9÷4,7 V |
| Spoczynkowe napięcie ARW | $U_{ARW}$ | 1,4÷2,1 V |
| **Praca w systemie FM** | | |
| Spoczynkowy prąd zasilania | $I_{CCQ}$ | 10÷20 mA |
| Spoczynkowe napięcie wyjścia m.cz. | $U_{CQ}$ | 3,9÷4,7 V |
| Spoczynkowe napięcie ARW | $U_{ARW}$ | 1,8÷2,8 V |
| **Wzmacniacz p.cz. FM** | | |
| ($f_{p.cz.}$ = 10,7 MHz, $\triangle f$ = ±22,5 kHz, $f_{mod}$ = 1 kHz) | | |
| Próg ograniczania (−3 dB) | $U_i$ | 50 µV |
| Napięcie wyjściowe m.cz. demodulatora | $U_O$ | 100 mV |
| **Wzmacniacz p.cz. AM** | | |
| $f_n$ = 1 MHz, $f_{p.cz.}$ = 455 kHz, $f_{mod}$ = 1 kHz, m = 0,3) | | |
| Zakres regulacji ($\triangle U_O/U_O$ = −10 dB) | $U_i$ | 70 dB |
| Napięcie wyjściowe m.cz. demodulatora | $U_O$ | 100 mV |




Rys. 1 Oznaczenia wyprowadzeń układu scalonego U418B

**Wzmacniacz mocy m.cz.** ($R_L$ = 8 Ω, h = 10%)

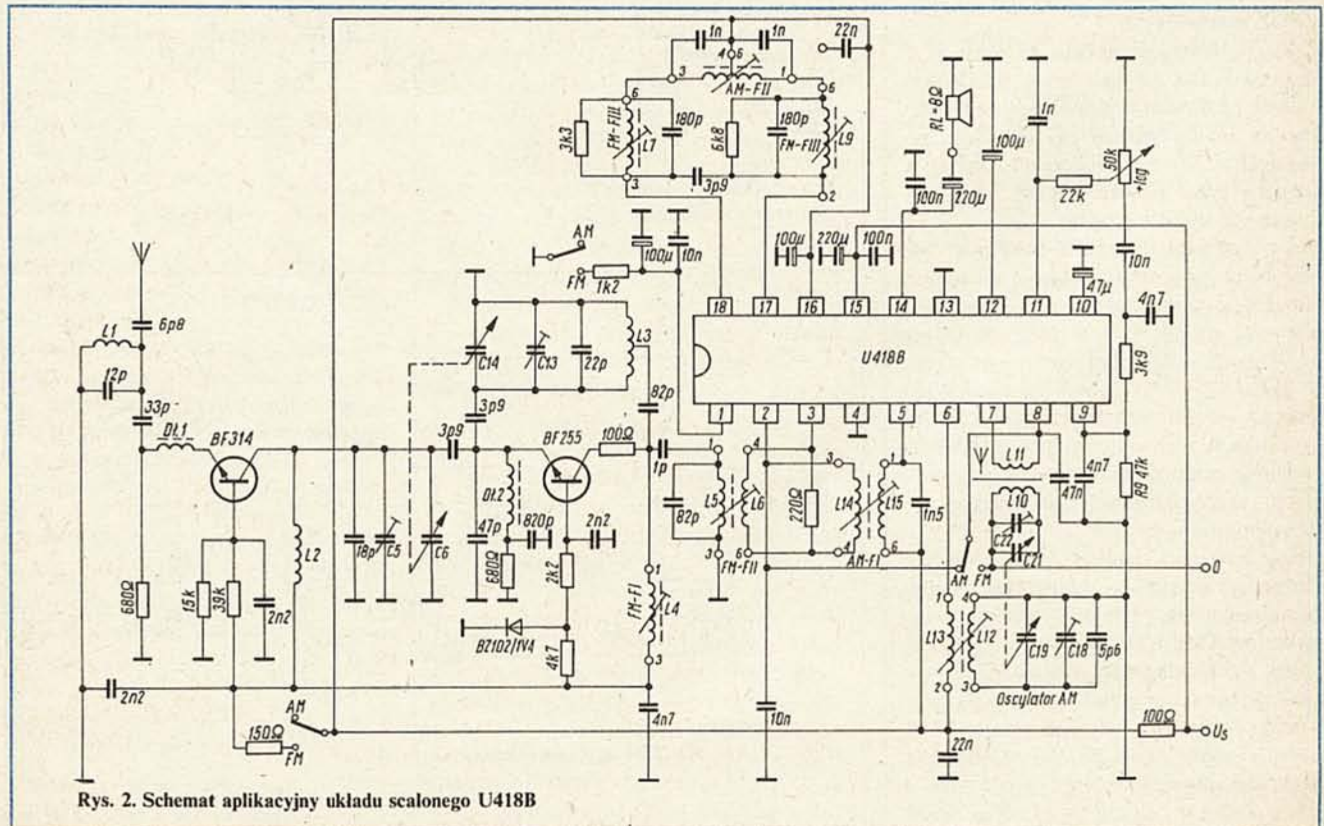
| | |
|---|---|
| Moc wyjściowa | $P_O \geq$ 0,9 W |
| Czułość ($P_O$ = 1 W) | $U_i$ 28 mV |
| Rezystancja wejściowa | $R_i \geq$ 800 kΩ |
| Zniekształcenia nieliniowe ($P_O$ = 50 mW) | h ≤ 1% |
| Wzmocnienie napięciowe | $A_{uf}$ 37÷43 dB |
| Wejściowe napięcie szumów ($R_g$ = 47 kΩ, BW = 30÷15 000 Hz) | $U_{in} \leq$ 6 µV |

Oznaczenia wyprowadzeń przedstawiono na rys. 1, a schemat aplikacyjny na rys. 2.

Rezystancję rezystora R9 dobiera się w zależności od uzyskanego spoczynkowego napięcia ARW przy pracy w systemie AM:

| $U_{ARW}$ | 1,4÷1,7 V | 1,7÷1,9 V | 1,9÷2,1 V |
|---|---|---|---|
| R9 | ∞ | 47 kΩ | 33 kΩ |

*(Opracowano na podstawie karty katalogowej „Monolithisch Integrierte Schaltung U418B" firmy Telefunken)*




Rys. 2. Schemat aplikacyjny układu scalonego U418B

# Transmisje satelitarne

Alternatywą transmisji naziemnej (danych, fonii, wizji itp) za pomocą łączy radiowych (radiofonii) jest transmisja przez satelitę. Od czasu wprowadzenia satelitów geostacjonarnych, „zawieszonych" na wysokości ok. 36000 km nad równikiem, ten sposób transmisji staje się coraz bardziej rozpowszechniony, tym bardziej, że ze wzrostem liczby satelitów i wydłużeniem ich czasu „życia", koszt dzierżawy kanału znacznie się obniżył.

Innym czynnikiem ułatwiającym korzystanie z transmisji satelitarnych jest koszt instalacji naziemnych, który również zmniejszył się w wyniku postępu w dziedzinie układów scalonych b.w.cz.

Do dyspozycji użytkowników cywilnych oddane są dwa pasma: C i Ku umieszczone w różnych miejscach zakresu mikrofalowego i mające różne właściwości. Nadawanie z ziemi w pasmie C odbywa się w zakresie 5,925÷6,425 GHz (tzw. „uplink" — transmisja w górę), a nadawanie z satelity w zakresie 3,7÷4,2 GHz (tzw. „downlink" — transmisja w dół). Analogicznie w pasmie Ku częstotliwości „w górę" leżą w zakresie 11,7÷12,2 GHz, a częstotliwości „w dół" — 14,0÷14,5 GHz. Szerokość pasma wynosi więc 500 MHz. Pasmo obejmuje 24 kanały nakładające się na siebie (dzięki wykorzystaniu właściwości separacji kanałów wynikających z poziomej i pionowej polaryzacji anten).

Każdy kanał ma szerokość ok. 36 MHz.

cd. ze str. 23

oraz R672. Niedziałanie korekcji W-E jest wynikiem uszkodzenia kondensatorów C668 i C655.

Zwarcie kondensatora C668 zwiększa szerokość obrazu i sprawia, że nie działają regulacje potencjometrami R670, R672 i R676. To samo dzieje się przy zwarciu diody D656. Napięcie na kolektorze tranzystora T660 zmniejsza się wtedy poniżej 1 V.

Przerwa w kondensatorach C668, lub C665 powoduje brak regulacji korekcji geometrii obrazu, a jego szerokość reguluje się w ograniczonym zakresie. Zwarcie kondensatora C668 powoduje zwarcie odchylania linii i przepalenie się bezpiecznika B652. Przerwa w diodzie D656 powoduje brak regulacji korekcji geometrii obrazu, a sam obraz jest wąski. Przerwa w jednej z diod D654 lub D655 powoduje, że obraz staje się szeroki, nieliniowy, rozciągnięty z lewej strony, a tranzystor T660 grzeje się. Przy zwarciach w uzwojeniach transformatora Tr653 obraz jest szeroki, a potencjometry R670, R676 i R672 nie działają regulacyjnie.

**Układ kształtowania impulsów (H + V)**

Do kształtowania impulsów (H + V) są wykorzystywane impulsy powrotu odchylania poziomego i pionowego. Impulsy powrotu odchylania pionowego V są kształtowane przez przerzutnik monostabilny z tranzystorami T652 i T653. Brak impulsu powrotu V ukształtowanego przez elementy w gałęzi R665–C654 powoduje, że przerzutnik ustawia się w jednym stanie stabilnym. Tranzystor T652 jest nasycony , tranzystor T653 wyłączony, na kolektorze występuje napięcie stałe około 3,5 V, na ekranie są widoczne powroty ramki. Brak impulsu wygaszającego V może być wynikiem przerwy w gałęzi sprzężenia zwrotnego z elementami R662–C652 w przerzutniku, uszkodzenia jednego z tranzystorów przerzutnika lub przerwy w diodzie D653.

Impulsy wygaszające H są kształtowane przez diodę D652 pracującej jako ogranicznik dodatniej części impulsu powrotu linii. Zwarcie w tej diodzie powoduje zanik impulsu wygaszającego H na trzeciej końcówce (3K) gniazda G601. Brak wtedy obrazu na ekranie odbiornika, potencjometr jaskrawości nie reguluje, impuls wygaszający V na trzeciej końcówce (3K) gniazda G601 jest zniekształcony i ma składową stałą. Przerwa w diodzie D652 powoduje modulację impulsów H na trzeciej końcówce (3K) gniazda G601 impulsami V.

Niesprawność układu sumowania impulsów H i V wykonanego z tranzystorem T651 powoduje:

— zwarcie w obwodzie baza-emiter tranzystora T651 — zakłócenia obrazu, brak impulsów H, impuls V zniekształcony;

— zwarcie w obwodzie emiter-kolektor tranzystora T651 — brak obrazu na ekranie, nie ma regulacji jaskrawości, na trzeciej końcówce (3K) gniazda G601 brak impulsu H, impuls V zniekształcony i zawiera składową stałą 8 V.

Zwarcie w obwodzie baza-emiter tranzystora T652 objawia się wystąpieniem powrotów linii na ekranie, brakiem regulacji jaskrawości, brakiem impulsów (H + V) oraz obecnością napięcia stałego 8 V na trzeciej końcówce (3K) gniazda G601. Przy zwarciu kolektor-emiter tranzystora T652 na ekranie są widoczne powroty odchylania pionowego. Zwarcie w tranzystorze T653 objawia się powrotami odchylania pionowego na ekranie oraz brakiem impulsów V na trzeciej końcówce (3K) gniazda G601.

W normalnych warunkach pracy amplituda impulsów wygaszających (H + V) na trzeciej końcówce (3K) gniazda G601 powinna przekraczać wartość 6 V. Amplituda mniejsza niż 4 V powoduje złą pracę modułu dekodera MD 2021, objawiającą się niedziałaniem układu identyfikacji koloru i niezatykaniem toru luminacji podczas okresu powrotu linii i ramki. Gdy amplituda impulsów (H + V) jest mniejsza niż 4 V mimo sprawnego układu kształtowania impulsów H i V, uszkodzenia należy szukać w module MD 2021 lub w połączeniach między blokami odchylania i sygnałowym.

**KONSERWACJA BLOKU ODCHYLANIA BO 2030**

Po każdej naprawie bloku odchylania należy sprawdzić transformator linii Tr652, powielacz WN D659, połączenia cewek odchylających przez nasadkę G605, stan połączeń lutowanych w obwodach wysokiego napięcia, jakość izolacji tranzystora odchylania linii T655 (na podkładce mikowej). Po dłuższej eksploatacji odbiornika wskazane jest oczyszczenie bloku odchylania z pyłu i kurzu, co zmniejszy możliwość uszkadzania się bloku (szczególnie w obwodach wysokiego napięcia) i poprawi odprowadzanie ciepła z elementów mocy.

**Zmiany podzespołów i zmiany konstrukcyjne w bloku odchylania BO 2030**

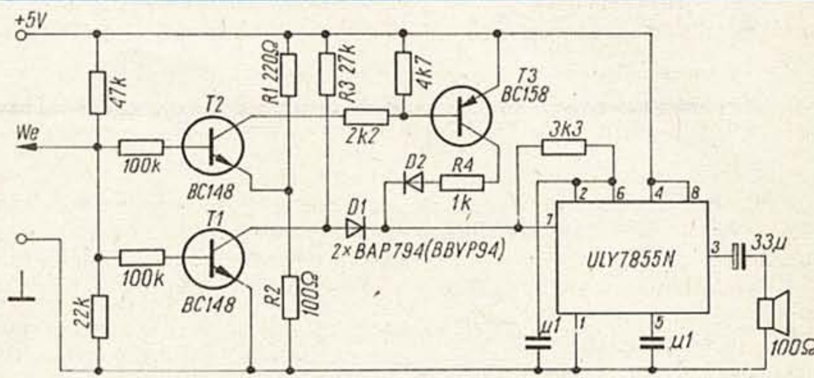
Wprowadzenie zmian miało na celu poprawę niezawodności działania i technologiczności bloku odchylania BO 2030.

Zestawienie zmian podzespołów jest podane w tablicy, a zmiany układowe przedstawione na rys. 1÷5.

# Próbnik układów TTL z sygnalizacją dźwiękową

**Sygnalizacja dźwiękowa ma wielką zaletę w porównaniu z innymi, np. wizualną, bowiem nie wymaga odwrócenia wzroku od badanego układu dla stwierdzenia wskazań próbnika. Poza tym łatwiej zorientować się, czy styk sondy z badanym miejscem układu jest dobry, ponieważ sygnał dźwiękowy potwierdza, że jest wszystko w porządku.**

Schemat próbnika przedstawiono na rysunku. Działa on następująco. Tranzystor T1 reaguje na niski poziom napięcia w układach TTL. Jest on, w stanie spoczynkowym, otwarty i napięcie na jego kolektorze ma małą wartość. Gdy po zetknięciu sondy z badanym miejscem układu napięcie na bazie tego tranzystora zmaleje do ok. 0,5 V, wówczas przestaje on przewodzić i na jego kolektorze pojawia się napięcie o wartości +5 V. Napięcie to przez diodę D1 zostaje doprowadzone do końcówki 7 scalonego układu czasowego ULY7855N, które generuje wówczas niski ton. Tranzystor T2 reaguje na doprowadzenie poziomu niskiego o wartości około 2,3 V lub większej. W stanie spoczynkowym tranzystor ten nie przewodzi, bowiem na jego emiterze występuje stale napięcie 1,6 V ustalone dzielnikiem z rezystorów R1 i R2. Gdy do bazy tego tranzystora zostanie doprowadzone dostatecznie duże napięcie, tranzystor zostaje otwarty, co powoduje jednocześnie otwarcie tranzystora T3. Ten ostatni doprowadza dodatnie napięcie +5 V przez diodę D2 do końcówki układu scalonego ULY7855N, co wywołuje generowanie tonu o większej wysokości niż poprzednio, podczas zetknięcia sondy z miejscem układu TTL o poziomie niskim. Na wysokość generowanego tonu mają wpływ wartości rezystorów R3 i R4.



Schemat próbnika z sygnalizacją dźwiękową

Podczas doprowadzania do sondy napięcia o wartościach od 0,8 do 2,0 V próbnik nie generuje żadnego sygnału. Jako przetwornik elektroakustyczny może służyć słuchawka lub głośnik o impedancji co najmniej 100 Ω. Mały głośnik 4 Ω lub 8 Ω musi być przyłączony przez odpowiedni transformator np. głośnikowy od starego odbiornika tranzystorowego.

Układ próbnika powinien być zmontowany w małym pudełku plastykowym, z którego wyprowadza się trzy elastyczne przewody: dwa o różnych kolorach, zakończone krokodylkami, to „masa" i „zasilanie +5 V" trzeci przewód powinien być zakończony ostrą końcówką metalową, osadzoną w bakelitowym uchwycie (sonda)

Zmontowany z wypróbowanych podzespołów i elementów układ nie wymaga regulacji. W razie potrzeby można sprawdzić wartości napięć działania sygnalizacji dźwiękowej posługując się potencjometrem 1000 Ω i woltomierzem. *R. T.*

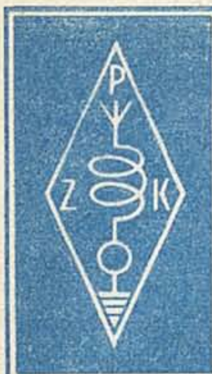
---

Do odbioru sygnałów na ziemi używane są paraboliczne anteny o średnicy do 10 m (pasmo C) i do 1,8 m (pasmo Ku).

Wybór pasma zależy od wielu czynników. Ogólnie można powiedzieć, że pasmo C nadaje się bardziej do stosowania na obszarach luźno, lub słabo zabudowanych i tam, gdzie jest wymagana duża niezawodność nadawania oraz odbioru. Ze względu na większe wymiary anten, koszt zainstalowania jest wyższy niż w przypadku pasma Ku, lecz niewrażliwość na warunki meteorologiczne jest ważnym czynnikiem, szczególnie przy wykorzystaniu tego pasma do transmisji sygnałów TV. Wadą jest natomiast możliwość interferencji z istniejącymi łączami radiowymi naziemnymi, ponieważ pracują one na tych samych lub zbliżonych częstotliwościach. Dlatego też przed zainstalowaniem anten na pasmo C konieczne jest sprawdzenie, czy w pobliżu nich nie przebiegają trasy łączy mikrofalowych i dlatego też preferuje się zainstalowanie ich poza miastami.

Pasmo Ku ma szereg zalet, ale też nie jest wolne od wad. Cechami dodatnimi są: małe wymiary anten, ułatwiające instalowanie lub zmianę miejsca zainstalowania, większa moc nadajników, zakres częstotliwości nie używany przez inne służby, a dzięki temu brak interferencji. Poważną natomiast wadą jest wrażliwość na opady deszczu. Na przykład tropikalne ulewy powodują duże osłabienie sygnału aż do zupełnego jego zaniku. Jako środki zaradcze stosuje się: zwiększenie mocy promieniowanej przez antenę nadawczą, anteny o większej średnicy, stałą rezerwową transmisję z innej miejscowości lub automatyczne przełączanie na linię telefoniczną z chwilą osłabienia sygnału. Szczególnie korzystne jest zwiększenie mocy (300÷600 W zamiast 1÷2 W przy antenach o małej średnicy) oraz średnicy anteny nadawczej do 6÷9 m i odbiorczej z 1,2 do 1,8 m. Jest to o tyle istotne, że moc transponderów satelity jest ograniczona przepisami do 35 dBW w pasmie C ze względu na możliwość powstawania interferencji, natomiast w pasmie Ku nie ma takich ograniczeń i ostatnio umieszczone na orbicie satelity mają transpondery o mocy 45 dbW.

Czynnikiem, który najbardziej interesuje użytkownika jest dostępność transmisji, tzw. możliwy do wykorzystania czas transmisji, ograniczony zjawiskami atmosferycznymi. Praktyka wykazuje, że osiąga on średnio 99,5% czasu pracy układu. Zdublowanie stacji nadawczych i odbiorczych, zlokalizowanych w różnych miejscach pozwala na odzyskanie informacji utraconych w wyniku np. silnej ulewy. *M. T.*



# KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa. Tel. 26-73-73

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK

Nr 2 (327) ● LUTY 1988

## XVIII ZJAZD KRAJOWY POLSKIEGO KLUBU DX

10 i 11 października 1987 roku w Bocheńcu k. Kielc odbył się kolejny, sprawozdawczo-wyborczy Zjazd SPDXC. Uczestniczyło w nim około 150 osób.

Po wręczeniu nowych dyplomów członkowstwa w SPDX w Klubie wygłaszano referaty problemowe. SP9ZD omówił listę i kryteria tworzenia listy krajów DXCC oraz skomentował regulamin DXCC; SP7HT podzielił się uwagami nt. etyki i „ham spirit'u" w sporcie dx-owym, natomiast SP5HS przedstawił stanowisko Głównej Komisji Sportów Techniczno-Obronnych oraz tekst zarządzenia GKKFiT nadającego Polskiemu Związkowi Krótkofalowców uprawnienia organizacji wiodącej w zakresie sportów krótkofalarskich do których zaliczono: krótkofalarstwo, ultrakrótkofalarstwo, amatorską radiolokację sportową oraz szybką telegrafię.

W wyniku wyborów ukonstytuował się Zarząd klubu nowej kadencji składający się z całego dotychczasowego Zarządu zwiększonego o jedną osobę.

W czasie Zjazdu funkcjonowała „giełda sprzętowa" oraz pracowała amatorska radiostacja okolicznościowa SPØDXC wyposażona w transceivery ICOM 751 (KF) i FM3011 (UKF) oraz antenę G5RV i wieloelementową Yagi na 144 MHz.

Ogłoszenie wyników międzynarodowych zawodów krótkofalarskich SPDX Contest'87 zakończyło obrady XVIII Zjazdu Polskiego Klubu DX, którego uczestnicy serdecznie dziękują organizatorom z Oddziału PZK w Kielcach za sprawne zorganizowanie imprezy.

Zarząd Polskiego Klubu DX, wybrany na XVIII Zjeździe Klubu

| | |
|---|---|
| Prezes | mgr inż. Henryk Cichoń SP9ZD |
| Wiceprezes ds. organizacyjnych | mgr Stanisław Nowak SP9UH |
| Wiceprezes ds. sportowych | Alfred Jabłoński SP9CTW |
| Sekretarz ds. krajowych | Andrzej Sadowski SP9ECA |
| Sekretarz ds. zagranicznych | mgr inż. Wojciech Kłosok SP9PT |
| Manager współzawodnictwa „SP-DX Maraton" | Krzysztof Maciejkiewicz SP2JKC |
| Manager ds. klasyfikacji sportowej | Henryk Ignasiak SP5DED |
| Członek Zarządu ds. finansowych | Zenon Pietrzak SP6FER |
| Członek Zarządu ds. wydawniczych | Zbigniew Chrzanowski SP6CZ |

*SP5AHY*

## WYJĄTKI Z UCHWAŁY XVIII ZJAZDU KRAJOWEGO POLSKIEGO KLUBU DX

— XVIII Zjazd Krajowy Polskiego Klubu DX zbiegł się z okresem ważnych przemian w życiu naszego kraju, a także istotnych zmian w polskim ruchu krótkofalarskim. Polscy krótkofalowcy przygotowują się do przypadającego w roku 1988 Zjazdu Krajowego Polskiego Związku Krótkofalowców, który powinien przynieść dalszą poprawę działalności i aktywności władz i ogniw Związku. Przyjęcie przez Główną Komisję Sportów Techniczno-Obronnych tekstu zarządzenia o nadaniu Polskiemu Związkowi Krótkofalowców uprawnień organizacji wiodącej w zakresie sportów krótkofalarskich podniosło w zasadniczy sposób rangę krótkofalarstwa, w tym sportu dx-owego. Zjazd przyjmuje to zarządzenie z satysfakcją i zadowoleniem, wyrażając przekonanie, że polski sport krótkofalowy będzie godnym uczestnikiem polskiego życia sportowego i czynnikiem podnoszącym prestiż naszego kraju na terenie międzynarodowym. Zjazd wyraża podziękowanie członkowi-założycielowi Klubu kol. Krzysztofowi Słomczyńskiemu SP5HS za pracę włożoną w przygotowanie i doprowadzenie do uznania przez władze państwowe sportów krótkofalarskich za oficjalną dyscyplinę sportów technicznych.

— Zjazd zwraca się do wszystkich członków klubu i do wszystkich krótkofalowców polskich o jak najwyższą jakość i poprawność pracy w eterze szczególnie podczas łączności DX-owych, ale również podczas łączności krajowych. Celem pracy w eterze powinno być nie „zaliczenie" stacji DX-owej za wszelką cenę, lecz wykazanie pełnej koleżeńskości, bezinteresownego „ham spirit'u" i umożliwienie przeprowadzenia łączności jak największej liczbie kolegów w kraju i za granicą. Praca w eterze członka Polskiego Klubu DX powinna być wzorem, szczególnie dla młodych wiekiem i stażem krótkofalowców.

— Zjazd postanawia, aby lista krajów Polskiego Klubu DX była w dalszym ciągu oparta na liście krajów DXCC, z dodatkowym uznawaniem obu państw koreańskich za osobne kraje SPDXC. W wypadku nie uznawania danej stacji przez Komitet Doradczy DXCC, nie będzie ona również uznawana przez SPDXC.

— Zjazd zwraca się do Zarządu Głównego PZK o zorganizowanie pomocy prawnej dla członków Związku w sprawach cywilnych dotyczących pracy i uprawnień stacji amatorskich, sporów w sprawach zakłóceń, instalacji anten itp.

— Zjazd wnioskuje o upamiętnienie przeprowadzenia w dniu 6 grudnia 1925 r. przez Tadeusza Hoeftmana TPAX pierwszej polskiej łączności amatorskiej z zagranicą. Zarząd klubu powinien ustalić formę upamiętnienia, która mogła by mieć postać pracy stacji okolicznościowej o znaku SPØTPAX i odpowiednich kart QSL.

— Zjazd wprowadza następujące poprawki do regulaminu Polskiego Klubu DX:

W § 2. punkt a) przyjmuje brzmienie: „zgrupowanie w jednej komórce organizacyjnej krótkofalowców polskich szczególnie interesujących się łącznościami o dalekim zasięgu (DX), propagowanie i usprawnianie tego typu działalność krótkofalarskiej".

- W § 2. punkt b) skreśla się słowa „sportu DX-owego" zastępując je słowami „w sporcie DX-owym".
- W związku ze zwiększonym zakresem obowiązków klubu wynikającym z nadania Polskiemu Związkowi Krótkofalowców uprawnień organizacji wiodącej w sportach krótkofalarskich zwiększa się liczbę członków Zarządu klubu z ośmiu do dziewięciu osób.

— Zjazd wprowadza nowe brzmienie p. 12 Regulaminu Zawodów SP-DX Contest jak poniżej:
„Za czołowe miejsca w poszczególnych klasyfikacjach będą przyznawane dyplomy. Ilość przyznanych dyplomów w poszczególnych klasyfikacjach ustali każdorazowo komisja zawodów w zależności od ilości uczestników oraz uzyskanej ilości punktów przez czołowe stacje. Stacjom zagranicznym będą przyznane dyplomy za czołowe miejsca w każdej klasyfikacji na każdym kontynencie, w każdym kraju reprezentowanym w zawodach, a także w każdym okręgu wywoławczym Australii, Kanady, USA, i republice ZSRR".

*SP5AHY (wg informacji SP5HS)*

## CZOŁOWE WYNIKI RADIOSTACJI POLSKICH W SPDX CONTEST'87

**Radiostacje indywidualne**

| | | |
|---|---|---|
| 1 SP3GEM | 306774 | KL |
| 2. SP5CTY | 159960 | WA |
| 3. PS3HLM | 148368 | GO |
| 4. SP9DWT | 146034 | KR |
| 5. SP3PL | 137565 | PO |

**Klasyfikacja pasmowa**

**1,8 MHz**

| | | |
|---|---|---|
| 1. SP9DH | 4160 | KR |
| 2. SP5GRU | 4050 | OS |
| 3. SP9GDB | 3600 | CZ |
| 4. SP6CZ | 3450 | LG |
| 5. SP5INQ | 2415 | SE |

**3,5 MHz**

| | | |
|---|---|---|
| 1. SP2GVN | 45024 | BY |
| 2.SP4EZ | 31724 | BK |
| 3. SP6AZT/6 | 30008 | WR |
| 4. SP2BMX | 27764 | TO |
| 5. SP1NQM | 18598 | SL |

**7 MHz**

| | | |
|---|---|---|
| 1. SP8UFO | 43890 | LU |
| 2. SP5JTR | 33500 | SE |
| 3. SP8NR | 32448 | BP |
| 4. SP9CTW | 31800 | BB |
| 5. SP5BWO | 26050 | WA |

**14 MHz**

| | | |
|---|---|---|
| 1. SP3RBR | 47334 | ZG |
| 2. SP9FUT | 41856 | CZ |
| 3. SP1JRG | 30360 | SZ |
| 4. SP9HWN | 29412 | TA |
| 5. SP9BCH | 28294 | KR |

**Radiostacje klubowe**

| | | |
|---|---|---|
| 1. SP6PST | 312768 | OP |
| 2. SP5PBE | 305196 | WA |
| 3. SP2ZFJ | 290400 | EL |
| 4. SP5KVW | 219252 | OS |
| 5. SP1PEA | 206250 | KO |

**21 MHz**

| | | |
|---|---|---|
| 1. SP6CIK | 1218 | OP |
| 2. SP9NH | 846 | TA |
| 3. SP6LMQ | 782 | WR |
| 4. SP6AYT | 720 | JG |
| 5. SP3DCQ | 585 | PO |

**28 MHz**

| | | |
|---|---|---|
| 1. SP8EMO | 12 | LU |

**SWL**

| | | |
|---|---|---|
| 1. SP9-69006 | 13359 | KR |
| 2. SP4-208 | 8748 | SU |
| 3. SP2-1569 | 3036 | GD |
| 4. SP-0040, CH | 1980 | CH |

**Klasyfikacja województw**

| | | |
|---|---|---|
| 1. Włocławek | WL | 71831 |
| 2. Elbląg | El | 66775 |
| 3. Katowice | KA | 60344 |
| 4. Poznań | PO | 48800 |
| 5. Zielona Góra | ZG | 45298 |
| 6. Tarnów | TA | 40264 |
| 7. Lublin | LU | 38841 |
| 8. Bydgoszcz | BY | 36309 |
| 9. Gorzów | GO | 35670 |
| 10. Kalisz | KL | 33869 |

*SP5AHY wg informacji SP9CTW*

## SOFO PAPA NULO UNIWERSALA ESPERANTO ASOCIO

Od 26 lipca do 1 sierpnia ub.r. obradował w Warszawie 72 Światowy Kongres Esperanto. Na prośbę Komitetu Organizacyjnego Kongresu w pomieszczeniu Klubu Krótkofalowców PZK SP5PKN warszawskiego Pałacu Młodzieży uruchomiono okolicznościową radiostację amatorską o znaku wywoławczym SPØURA.

Gośćmi radiostacji byli m.innymi krótkofalowcy zagraniczni — uczestnicy Kongresu: DJ4PG, DJ5CS, F6EBE, HA1UD, HA7PW, HA8JI, yl I2YLG, yl JA6BYY, JA6NAA, JK2GKP, JF1GDI, JR1ISG, OK1MCW, OL8C, PU2AML-/VE3, OZ1DVM, UW9YE, UA9-099-99, W5IFH, VE2ABV, PAØWYK, YU4VB, 4Z4LX oraz krótkofalowcy polscy uczestnicy Kongresu: SP1EYG — Wiesiek, SP9JQG — Jacek i SP-0060-JG — Grzegorz.

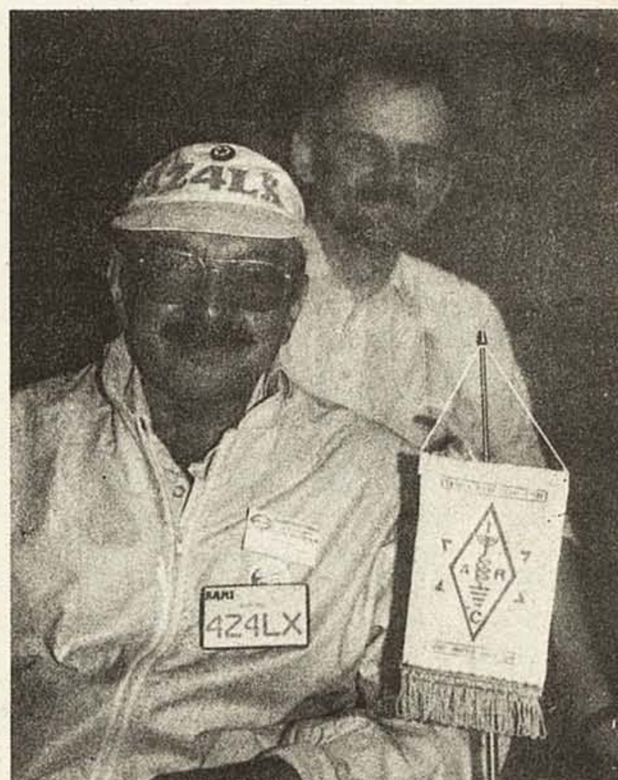



Operatorzy radiostacji SPØUEA w czasie kilkudziesięciu godzin pracy nawiązali około 800 łączności radiowych w tym 65 w języku esperanto między innymi z okolicznościową radiostacją węgierską o znaku wywoławczym HG 100 EJ, pracującą w ramach obchodów 100 letniej rocznicy powstania języka esperanto.

W trakcie trwania Kongresu krótkofalowcy-esperantyści dokonali wyboru nowych władz Międzynarodowej Unii Krótkofalowców-esperantystów (ILERA — Internacia Ligo de Esperantistaj Radioamatoroj). Nowym prezesem ILERA został kolega Genadij Jaskov UW9YE.

Wszyscy krótkofalowcy, którzy pragną doskonalić znajomość języka esperanto mogą nawiązywać łączności z członkami ILERA na następujących częstotliwościach: 1866 kHz, 3646 kHz, 3766 kHz, 7066 kHz, 14 266 kHz, 21 266 kHz, 28 766 kHz i 144 266 kHz oraz uczestniczyć w corocznych międzynarodowych zawodach krótkofalowców-esperantystów. W ubiegłym roku zawody odbyły się 21 i 22 listopada.

*SP5AHY (wg informacji SP5LKL)*



## CZYN SPOŁECZNY KRÓTKOFALOWCÓW POD KRYPTONIMEM HELENÓW'87

Krótkofalowcy oraz sympatycy z Koła Towarzystwa Przyjaciół Dzieci „Serce" raz jeszcze dali dowód swojego zaangażowania w sprawy związane z niesieniem pomocy dzieciom specjalnej troski oraz niepełnosprawnym. Z ich inicjatywy, przy pomocy ZG TPD, zorganizowany został 3–4.10.87 ogólnopolski czyn społeczny krótkofalowców, który odbył się na terenie Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego TPD „Helenów" w Warszawie Międzylesiu. Licznie przybyli krótkofalowcy z terenu całego kraju spotkali się z bardzo życzliwym i serdecznym przyjęciem ze strony personelu i dyrekcji Ośrodka. W ciągu dwóch dni solidnej, rzetelnej pracy dokonywano m.innymi koszenia i grabienia traw, przygotowania zielonki, wykopków ziemiopłodów oraz naprawy sprzętu dla dzieci niepełnosprawnych.
Sobotni wieczór spędzano przy herbacie na towarzyskich i technicznych dyskusjach oraz pracy na radiostacji amatorskiej SP5KVP/5, która specjalnie z tej okazji została zainstalowana w Ośrodku. Przez kilkanaście wieczornych godzin pracy radiostacji nawiązano 142 łączności w pasmach 3,5, 7, 14 i 21 MHz ze stacjami zagranicznymi i krajowymi, w których informowano o celach czynu społecznego i zapraszano do udziału w akcji przyszłorocznej żywiąc nadzieję, że wykonana praca przyczyni się do poprawy losu dzieci specjalnej troski i warunków w jakich uczą się i mieszkają.

*SP5AHY (wg informacji SP5NIIV)*

## DX-OWA PRZYGODA NA WYSPACH PACYFIKU

Półtora roku temu informowaliśmy Czytelników o planowanej przez kolegę Zbigniewa Murdzię SP5EKY wyprawie dx-owej na wyspy Pacyfiku, a obecnie przekazujemy garść informacji zebranych po odbytej wyprawie.
Wiosenna, ubiegłoroczna wyprawa dx-owa stacji ZK2EKY zlokalizowana została na małej wysepce Niue zagubionej na bezmiarach wód południowego Pacyfiku. Położenie geograficzne wyspy, wchodzącej w skład Commonwealthu i będącej pod protektoratem Nowej Zelandii, to 19° szerokości południowej i 169° długości zachodniej. Pochodzenie koralowe, obszar 258 km², najdalsza odległość z północnego skraju wyspy na południowy wynosi 21 km. Administracyjnym centrum wyspy jest port Alofi położony na jej zachodnim wybrzeżu. Najbliższym sąsiedztwem Niue jest grupa wysp Tonga leżących w odległości około 480 km w kierunku zachodnim oraz wyspy Samoa oddalone o około 560 km w kierunku północno-zachodnim. Ludność wyspy licząca kilka tysięcy osób jest pochodzenia polinezyjskiego i posiada własny wyspiarski język. Flagą narodową wyspy jest żółta chorągiew z umieszczoną w górnym rogu „Union flag".
Wyprawa kol. Zbyszka rozpoczęła się 3 dniową podróżą z Sydney do Nowej Zelandii, a stamtąd specjalnym samolotem czarterowym do Niue. Wyposażenie sprzętowe stanowił transceiver FT 200, wzmacniacz 300 watów, układy zasilające, anteny, maszty, części zapasowe, oprzyrządowanie serwisowe oraz kable zasilające. Po przybyciu do miejsca przeznaczenia, stawianiem anten i zawieszaniem ich na wysokich palmach zajęli się miejscowi młodzi chłopcy, którzy odtąd nie odstępowali operatora na krok. Dzięki troskliwej opiece tubylców, mimo nie nadzwyczajnych warunków propagacyjnych, stacja ZK2EKY przeprowadziła ponad 9000 QSO z około 200 krajami wg listy DXCC zaliczając 39 stref WAZ (za wyjątkiem 34) oraz zdobywając dyplom WAC na wszystkich pasmach KF (z wyjątkiem pasma 3.5 MHz, na którym zabrakło łączności z Afryką). Największą liczbę łączności przeprowadzono ze stacjami Europy, USA, Japonii i ZSRR. Ze stacjami polskimi kol. Zbyszek przeprowadził około 200 QSO na wszystkich pasmach emisjami SSB i CW. Najbardziej aktywnymi okręgami w SP były SP9, SP3 i SP8, natomiast najwięcej łączności na wszystkich pasmach przeprowadziła z Jurkiem SP3GEM stacja ZK2EKY. Najbardziej aktywnym Polakiem spoza SP był Maciek N7ERR (ex SP8EST), najbardziej egzotyczną stacją DX-ową była XT2ZK, której operatorem był kol. Zbyszko SP5ZK przebywający czasowo w Górnej Wolcie.
Najwięcej miłych i wzruszających wspomnień przysporzyły kol. Zbigniewowi łączności lub fragmenty łączności prowadzonych w języku polskim. Wielu współkorespondentów starało się wypowiadać chociaż jedno krótkie zdanie lub słowo po polsku, a komentarze typu „Niech żyje Polska", „Brawo Polak" itp. towarzyszą również korespondencjom napływającym po wyprawie do jej operatora.
Oprócz zaspakajania ambicji dx-owych kol. Zbigniew przez okres miesięcznego pobytu na wyspie pełnił rolę „polskiego ambasadora". Przekazywał chłonnym wiedzy tubylcom wiele informacji o Polsce i Polakach oraz naszej kulturze, obrzędach i zwyczajach.
Kolejną wyprawę kol. Zbigniew planuje na wyspę Manihiki, która wchodzi w skad wysp Cook'a. Życzymy spełnienia marzeń i do usłyszenia spod znaku ZK1EKY.

*SP5AHY (wg informacji VK2EKY)*

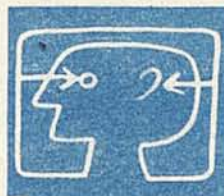
## Z KRAJU i ZE ŚWIATA

**Inwigilacja elektroniczna.** Amerykańska firma „Speciality Marketing Concepts" zbudowała elektroniczny system śledzenia ludzi, w którym wykorzystano najnowsze osiągnięcia w dziedzinie techniki komputerowej i telewizyjnej. Miniaturowe kamery telewizyjne o dużej zdolności rozdzielczej mogą być zainstalowane dosłownie wszędzie: na przystankach autobusowych, dworcach kolejowych, przy wejściu na lotniska i do samolotów. Obrazy osób znajdujących się w polu widzenia kamery telewizyjnej będą stale przekazywane systemem łączności mikrofalowej lub satelitarnej do komputerów, które w ciągu paru sekund porównają je z opisami wyglądu zewnętrznego ludzi, podejrzewanych np. o działalność terrorystyczną. Jeden laserowy dysk może zapamiętać dane o 120 tys. osób. Specjaliści twierdzą, że zamaskowanie się przed elektronicznym obserwatorem będzie praktycznie niemożliwe.

**Nowe światłowody.** Światłowody mogą przenosić sygnał, bez użycia wzmacniacza, na odległość maksymalnie 50 km. Nowe światłowody opracowane w waszyngtońskim Naval Research Laboratory mogą przekazywać sygnały bez wzmocnienia na odległość 1000 km.

**Telewizory „Jumbo".** Firma Grundig (RFN) rozpoczęła produkcję domowych telewizorów „mamucich", nazwanych na wzór samolotów „Jumbo". Przekątna kineskopu telewizora wynosi 95 cm, a masa samego kineskopu 63 kg, przy grubości czołowej ścianki szklanej 30 mm. „Jumbo-Baby" o przekątnej 82 cm ma nieco mniejszą masę. Wymienione telewizory, są w zasadzie doskonale wykonanymi telewizorami konwencjonalnymi, których konstrukcja i układy są dostosowane do szczególnych wymagań wielkich kineskopów. Cena takiego telewizora — ok. 8000 DM.

# Światowe premiery elektroniki rozrywkowej (2)

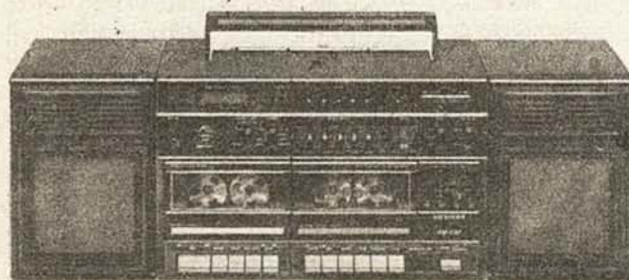


## Międzynarodowa Wystawa Radiowa

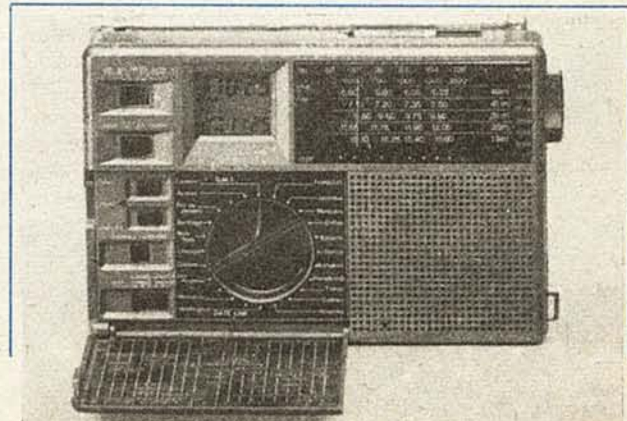
KORESPONDENCJA WŁASNA

### ODBIORNIKI RADIOWE i MAGNETOFONY

Dane statystyczne dotyczące tego rodzaju sprzętu wyraźnie ukazują jak duże jest jego znaczenie gospodarcze oraz informacyjne i kulturalne. W jednym gospodarstwie domowym w RFN jest przeciętnie więcej niż 5 urządzeń elektroakustycznych; przy tym ponad połowa sprzętu to urządzenia przenośne. Ocenia się, że sprzedaż w 1987 r. kształtowała się na poziomie 10 mln. urządzeń, licząc od miniaturowych „Walkmanów" aż do sprzętu najwyższej klasy.
W dziedzinie radiofonii rozpoczyna się rewolucja techniczna podobna do tej jaką się obserwuje w dziedzinie rejestracji dźwięku na płytach. Przewiduje się mianowicie, że na wiosnę br. rozpoczną się regularne emisje cyfrowej radiofonii satelitarnej, pozwalającej na odbiór audycji z taką jakością jaką zapewniają płyty kompaktowe. Nowy satelita TVSat1 oprócz telewizyjnych będzie przekazywał kilka stereofonicznych programów radiowych. Do dekodowania cyfrowych sygnałów z satelity opracowano specjalny układ scalony bardzo wielkiej skali integracji — VLSI. Układ ten zastępuje ok. 250 zwykłych układów scalonych. W odróżnieniu od telewizji satelitarnej, do bezpośredniego odbioru satelitarnego audycji radiowych wystarczają anteny paraboliczne o niewielkiej średnicy 30÷40 cm. Naturalnie radiowe programy satelitarne mogą być rozsyłane także przez sieć kablową.
Za pośrednictwem satelity będą emitowane programy dla całej RFN oraz programy regionalne.
Najbardziej znane firmy z RFN, jak Telefunken i Grundig prezentowały prototypy odbiorników do bezpośredniego odbioru cyfrowej radiofonii satelitarnej. Zapewniają one nie znany dotychczas komfort obsługi. Zgodnie z międzynarodowymi ustaleniami audycje radiowe sklasyfikowano w 15 grupach, np: muzyka lekka, klasyczna, rockowa, wiadomości, słuchowiska, programy religijne itp. Po wciśnięciu przycisku odpowiadającego wybranemu rodzajowi audycji, zaświecają się przyciski wszystkich tych kanałów, na których są nadawane programy wybranego rodzaju. Udogodnień obsługi jest zresztą znacznie więcej.
Wśród tradycyjnych odbiorników radiowych najbardziej wyrafinowane pod względem technicznym są tunery sterowane przez mikroprocesor. Jako przykład może posłużyć tuner firmy JVC wyposażony w kwarcowy syntezer częstotliwości, w którym mikroprocesor „nastawia" optymalne dla odbieranego sygnału parametry odbiornika. Dwie anteny pozwalają na optymalny odbiór każdej stacji, niezależnie od kierunku z którego dociera sygnał. Sterujące urządzenie mikroprocesorowe ocenia siłę sygnału odbieranej stacji oraz stacji sąsiednich, a następnie reguluje czułość stopni wejściowych, wzmacniacza p.cz., szerokość pasma odbiornika, aby uzyskać najlepszy możliwie odbiór przy minimalnych zakłóceniach.
We wzmacniaczu w.cz. oraz mieszaczu tego odbiornika zastosowano dwubramkowe tranzystory MOSFET, wyróżniające się małymi szumami, dobrą liniowością i odpornością na silne sygnały. W dekoderze stereofonicznym znajduje się aktywny filtr podnośnej 38 kHz, ponieważ w normalnym filtrze LC powstają zniekształcenia powodowane oddziaływaniem zakłócających pól magnetycznych bezpośrednio na ferromagnetyczny rdzeń filtru LC.
Dzięki licznym zabiegom ulepszającym funkcjonowanie poszczególnych stopni odbiornika uzyskano znakomite efekty: odstęp między sygnałem a zakłóceniami wynosi 94 dB, a całkowity współczynnik zniekształceń 0,009%.
W omawianym odbiorniku bardzo starannie oddzielono układy analogowe od cyfrowych, aby zapobiec przenikaniu zakłóceń wywoływanych pracą cyfrowych urządzeń, do analogowych układów odbiorczych. Sygnały sterujące są doprowadzane do części analogowej za pośrednictwem transoptora.
Nadal bardzo popularne są zestawy, w skład których wchodzą: tunery, wzmacniacze m.cz., podwójne magnetofony, equalizery, a w droższych modelach także płytofony.
Typowym przedstawicielem tej klasy sprzętu jest stereofoniczny radiomagnetofon Siemensa typu RM 890 4, (fot. 1). Składa się on z 3 zakresowego tunera (UKF, S, D), podwójnego magnetofonu, korektora graficznego z 5 częstotliwościami, zegara z cyfrowym wskaźnikiem LCD. Dwa dwudrożne zestawy głośnikowe są odłączalne. Maksymalna moc wyjściowa 24 W. Zegar pełni funkcję timera oraz budzika.
Odbiorniki m.in. dla nasłuchowców, mniej lub bardziej profesjonalne, nadal znajdują wielu nabywców. Wyraźnie zmniejszają się wymiary oraz masa tego sprzętu. Np. tzw. „Weltempfänger" RK702 4 (fot. 2) Siemensa o 7 zakresach (UKF, S, 5×KF) ma masę zaledwie 320 g, a wymiary 14×9×3 cm.



Fot. 1



Cyfrowy zegar umożliwia odczyt czasu lokalnego oraz wybranego czasu jednej z 24 stref czasu na świecie. Zegar może służyć również jako timer do 60 min. i budzik.

Miniaturyzacja odbiorników postępuje szybko naprzód. Kieszonkowe odbiorniki mają wymiary karty kredytowej, a przy tym we wspólnej obudowie mieści się jeszcze np. kalkulator lub zegar z kalendarzem. Barierę dalszej miniaturyzacji tworzą wymiary elementów regulacyjnych: nie można przecież dowolnie zmniejszać pokręteł elementów regulacyjnych.

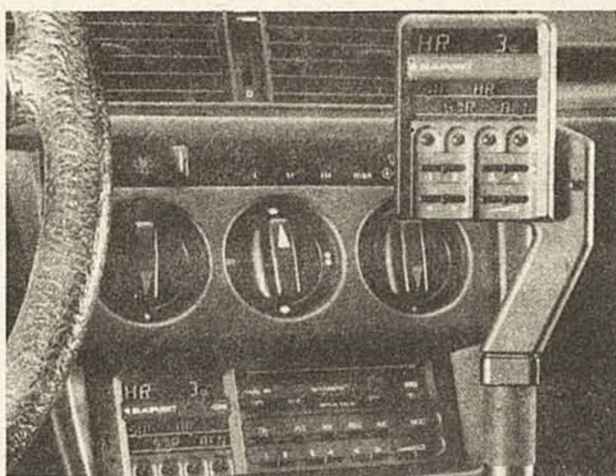
Odbiorniki samochodowe są ważną częścią programu produkcyjnego każdej firmy zajmującej się sprzętem radiowym. Nic w tym dziwnego, gdyż 90% samochodów w RFN jest wyposażonych w sprzęt radiowy. Rocznie wydaje się na samochodowy sprzęt elektroakustyczny ok. 2 mld. DM. Zestaw w skład którego wchodzą oprócz odbiornika i magnetofonu także 2÷4 kolumn głośnikowych, booster i equalizer, kosztuje 2÷3 tys. DM i co charakterystyczne, tego rodzaju zestawy można często zobaczyć w popularnych samochodach klasy VW Golf o wartości 15÷20 tys. DM. Poważnym problemem stały się kradzieże odbiorników z samochodów. W RFN ginie co roku ok. 300 tys. odbiorników, toteż większość producentów stosuje mniej lub bardziej technicznie wyrafinowane sposoby zabezpieczania swoich wyrobów przed złodziejami.

Specyficzne warunki w jakich pracują samochodowe odbiorniki powodują, że ich konstrukcje i parametry dość znacznie różnią się od domowego sprzętu. Są naturalnie i podobne rozwiązania. Na przykład kwarcowe układy syntezy częstotliwości PLL są powszechnie stosowane w odbiornikach wyższej klasy. To samo dotyczy programowania stacji we wszystkich zakresach. Najbardziej chyba interesujące rozwiązania techniczne stosuje w swoich odbiornikach samochodowych firma Blaupunkt. Odbiornik Berlin IQR87 (fot. 3), wyposażony w magnetofon i dostosowany do współpracy z odtwarzaczem płyt kompaktowych, zawiera interesujące rozwiązania. Wśród ważniejszych parametrów tego odbiornika warto wymienić szerokie pasmo przenoszonych częstotliwości, 35 Hz÷16 kHz w zakresie UKF i 35 Hz÷18 kHz przy odtwarzaniu kaset magnetofonowych. Moc wyjściowa 4×20 W pozwala na nagłośnienie o wysokiej jakości równomiernie całego wnętrza samochodu za pomocą 4 zestawów głośnikowych. Do tłumienia zakłóceń radioelektrycznych w odbiorniku służy system o nazwie „Codem III". Spełnia on cały szereg funkcji oprócz tłumienia wszelkiego rodzaju zakłóceń typu przemysłowego. Utrzymuje stałą głośność audycji, uniezależniając ją od wahań natężenia sygnału odbieranej stacji. W płynny sposób przełącza odbiór stereofoniczny na monofoniczny jeśli odbierany sygnał jest zbyt słaby. Zapobiega przesterowaniu odbiornika jeśli sygnał stacji jest bardzo silny.

Programy stacji UKF, które ze względu na dobrą jakość są najczęściej przez kierowców słuchane, nadaje się przez całą sieć nadajników, ponieważ mają one bardzo ograniczony zasięg. Typowa jest w związku z tym sytuacja, że tą samą audycję można w danym miejscu usłyszeć za pośrednictwem kilku nadajników znajdujących się w różnych odległościach, a więc odbieranych z różną siłą. System PCI (ang. program comparison and identification) dokonujący identyfikacji i porównania programów, zapewnia odbiór wybranej audycji zawsze za pośrednictwem najlepiej słyszalnego nadajnika.

Odbiornik radiowy wyposażony w PCI mieści w sobie dwa układy odbiorcze UKF. Gdy pierwszy z układów pośredniczy w odbiorze stacji, drugi spełnia funkcję pomocniczą i kontroluje sygnały innych słyszalnych stacji nadających tę samą audycję. Gdy wskutek przemieszczania się samochodu sygnał odbieranej stacji słabnie, następuje przełączenie funkcji wspomnianych układów odbiorczych.

Odbiornik jest wyposażony w wyświetlacz oraz pamięć nazw stacji nadawczych. Dzięki temu na wyświetlaczu sa widoczne


Fot. 3

nazwy odbieranych stacji. Obsługę odbiornika ułatwia zespół zdalnego sterowania na elastycznym wysięgniku, który kierowca może usytuować w najdogodniejszym miejscu, np. obok kierownicy.

Odbiornik Berlin LQR87 nie daje szans złodziejowi. W wypadku kradzieży odbiornik nie daje się uruchomić bez znajomości 4 cyfrowego elektronicznego kodu, którym właściciel zabezpieczył odbiornik. Niezależnie od wspomnianego kodu właściciel może wprowadzić do odbiornika numer rejestracyjny swojego samochodu, który to numer w razie potrzeby może być uwidoczniony na wyświetlaczu odbiornika.

Ta sama firma Blaupunkt oferuje dodatkowe wzmacniacze mocy do odbiorników samochodowych, tzw. boostery. Dwa z nich, PSA108 i PSA168 (fot. 4), o mocach wyjściowych, odpowiednio 4×25 W i 4×40 W, są wyposażone w poczwórne korektory graficzne, które pozwalają dostosować charakterystykę częstotliwości odbiornika do właściwości wnętrza danego typu samochodu. Dla każdego z 4 kanałów boostera jest przeznaczony jeden korektor z regulacją na 3 częstotliwościach. Wzmacniacz PSA108 jest zasilany napięciem 12 V, natomiast wzmacniacz PSA168 ma wbudowaną przetwornicę podwyższającą napięcie zasilające. W tym ostatnim wzmacniaczu zastosowano specjalne tranzystory z pierścieniowym emiterem, które zapewniają stałe wzmocnienie od małych do dużych wartości natężenia prądu kolektora, a ponadto mają małe napięcie nasycenia i dużą częstotliwość graniczną 60 MHz. Dzięki tym tranzystorom udało się uzyskać bardzo mały współczynnik zniekształceń 0,02% przy mocy 20 W.

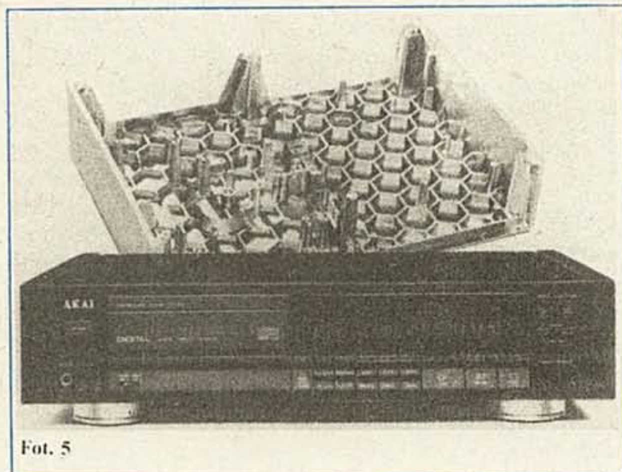


Fot. 4

## GRAMOFONY i MAGNETOFONY

Płyty kompaktowe dokonały prawdziwej rewolucji jeśli chodzi o zapis muzyki z najwyższą techniczną jakością. Nic zatem dziwnego, że klasyczne płyty gramofonowe powoli lecz zdecydowanie tracą swą popularność. Wykazują to wyraźnie dane statystyczne. W 1986 r. sprzedano w RFN 770 tys. szt. gramofonów i 650 tys. szt. odtwarzaczy płyt kompaktowych, ale przewiduje się że w roku 1987 proporcje ulegną odwróceniu i sprzedaż płytofonów zwiększy się do 1 mln. szt. a gramofonów zmniejszy do 700 tys. szt. Interesujące są też proporcje dotyczące sprzedaży poszczególnych rodzajów nośników zapisu: w 1986 r. sprzedano 61,5 mln płyt gramofonowych, 12,6 mln. płyt kompaktowych i 47 mln. kaset.

Odtwarzacze płyt kompaktowych produkuje się we wszystkich możliwych odmianach, począwszy od płytofonów ze zmieniaczem, do domowych zestawów elektroakustycznych, poprzez odtwarzacze samochodowe a kończąc na miniaturowych typu „Walkman". Mówiąc o płytofonach warto wspomnieć i o tym, że ich znakomite parametry wynikają przede wszystkim z konstrukcyjnej doskonałości tego sprzętu. Konstruktorzy musieli jednak pokonać wiele trudności. Jedną z nich był problem drgań całego urządzenia. Aby się z tym uporać chassis jest odlewane i dla zapewnienia bardzo dużej sztywności ma strukturę plastra miodu (fot. 5), przy czym grubość niektórych ścianek osiąga 15 mm. Problem zakłóceń



Fot. 5

także nie był łatwy do rozwiązania. Układy cyfrowe od analogowych rozdzielono za pomocą transoptorów. Części analogowa i cyfrowa mają oddzielne transformatory i zasilacze. Układy analogowe są całkowicie ekranowane za pomocą miedzianej obudowy.

Uzyskiwane parametry techniczne mówią same za siebie. Nowy płytofon typu XL-V55OBK firmy JVC ma następujące dane: pasmo odtwarzanych częstotliwości 2 Hz÷20 kHz, współczynnik zniekształceń 0,0035%, dynamika 97 dB, odstęp napięcia zakłóceń 100 dB, nierównomierność obrotów nie daje się zmierzyć. Także obsługa tego płytofonu jest w pełni komfortowa, m.in. dzięki urządzeniu zdalnego sterowania. W pamięci urządzenia można zarejestrować do 32 utworów. Można je odtwarzać w takiej kolejności w jakiej są na płycie, w wybranym porządku, lub w kolejności przypadkowej.

Niewiele nowości można było zaobserwować oglądając kasetowe magnetofony. Najwyraźniej uwidoczniały się tendencje do dalszej miniaturyzacji przenośnych odtwarzaczy. Widoczny na fot. 6 stereofoniczny słuchawkowy odtwarzacz firmy Sanyo jest niewiele większy niż sama kaseta. Ma wymiary 7,4×10,6×2 cm i masę 161 g. Grubość silnika wynosi zaledwie 2 mm. Do zasilania służą widoczne na zdjęciu miniaturowe płaskie akumulatory.



Fot. 6

Pomimo braku rzeczywistych nowości w konstrukcji i własnościach magnetofonów kasetowych, w dziedzinie zapisu dźwięku na taśmie, zaczęła się techniczna rewolucja. Rozpoczęła się w Europie seryjna produkcja cyfrowych magnetofonów DAT (ang. digital audio tape), które już wcześniej pojawiły się w Japonii. Podstawowe informacje o cyfrowych magnetofonach zamieściliśmy w „Re" 9/1987, toteż tutaj podajemy już tylko skrócone informacje. Magnetofon DAT pracuje podobnie jak magnetowid, to znaczy zapis i odczyt sygnałów



Fot. 7

odbywa się za pomocą wirującej głowicy, dzięki czemu prędkość zapisu jest bardzo duża a prędkość przesuwu taśmy niewielka.

Widoczny na fot. 7 stacjonarny magnetofon cyfrowy firmy Technics może posłużyć jako przykład. Oto jego ważniejsze dane techniczne: Częstotliwość próbkowania 48 kHz lub 44,1 kHz automatycznie przełączana. Pasmo przenoszonych częstotliwości 1 Hz÷22 kHz. Dynamika lepsza niż 90 dB (przy odtwarzaniu 96 dB). Odstęp napięcia zakłóceń większy niż 93 dB. Zniekształcenia poniżej 0,005%. Nierównomierność przesuwu taśmy niemierzalna.

Niektóre parametry są znormalizowane, np.: prędkość przesuwu taśmy wynosi 8,15 mm/s. Czas zapisu lub odtwarzania jednej kasety 2×1 h. Czas przewijania ok. 40 s. Podobnie jak w odtwarzaczach płyt kompaktowych także i w magnetofonach DAT obsługa jest komfortowa, m.in. dzięki urządzeniu zdalnego sterowania. Istnieją też rozliczne możliwości programowania kolejności utworów przy odtwarzaniu.

Magnetofony cyfrowe były demonstrowane przez większość liczących się firm. Niektóre z nich prezentowały już magnetofony DAT w wersji samochodowej a nawet przenośnej.

Refleksje, wnioski i porównania z naszym sprzętem autor pozostawia Czytelnikom.



## OGŁOSZENIA

**Przyjmę zlecenia** w branży Wyrób i Naprawa Urządzeń Elektronicznych, mgr inż. Adam Śliwowski, ul. Bydgoska 17, 82-300 Elbląg. EO/627/87

**Akwizytor, kupno** — sprzedaż części elektronicznych i komputerowych. Oferty: 96-140 Brzeziny, skr. poczt. 33 EO/116/87

**Literatura po polsku na ATARI, SPECTRUM, COMMODORE.** Informacja — koperta zwrotna + znaczek. Jarosław Suplacz, ul. Szarych Szeregów 18/20, 09-408 Płock 11 EO/117/87

**Wykrywacze metali** według wzoru zachodniego wykonuje na zamówienie Zakład Elektroniczny, ul. Świerczewskiego 104 m. 84, 01-016 Warszawa. EO/493/87

**Sprzedam wykrywacz metali** z rozróżnianiem. Marek Masłyk 32-225 Radomyśl Wlk. ul. Świerczewskiego 31, woj. Tarnów. EO/1034/87

**Telewizyjne głowice** zintegrowane (typ ZTG) naprawiam. Roczna gwarancja. Mgr inż. Adam Skubis, ul. Karłowicza 2/7 44-200 Rybnik (Można przesłać pocztą). Zawsze aktualne. EO/1033/87

**Sprzedam płytę** i komplet układów scalonych do COBRY. Zbigniew Kozakiewicz, ul. Warskiego 12/41 20-244 Lublin. EO/966/87

**Oferujemy do sprzedaży:** duży wybór oporników, kondensatorów, diod, transformatorów i układów scalonych oraz różnego typu silników. Zakład RTV, Pasym tel. 70 godz. 8.00–16.00 12-130 Pasym. EO/995/87

**Profesjonalny przyrząd** do badania i reaktywacji kineskopów OTV i OTVC oferuje P.Z. „ABBANI" 05-502 Piaseczno, ul. Spokojna 17. EO/1015/87

**ATARI 600 XL** po rozszerzeniu RAM do 64 kB jest równoważny ATARI 800 XL. Rozszerzanie pamięci RAM, interfejsy magnetofonu, naprawy wykonuje: „SPIN" Urządzenia Elektroniczne, mgr inż. Lucjan Pietruszka, Głazów 5, 27-641 Obrazów. Rozszerzamy również RAM C-16, Spectrum 16K, naprawiamy także Spectrum i Apple. EO/1012/87

**Przewijam transformatory** wysokiego napięcia Rubin 714 Gwarancja. Czapliński. Osiedle Oświecenia 103/26 61-212 Poznań tel. 790-587. EO/1019/87

**Poszukuję kwarce:** 33, 869, 33, P12 Polakowski Jan, 59-841 Sulików ul. Nowe Miasto 37. EO/1009/87

**Oryginalny Dolby C,** zmontowane płytki sprzedam. Dzięki przełączaniu wszystkich funkcji napięciem stałym układ nadaje się do każdego typu magnetofonów **bez żadnych przeróbek.** Maciej Klusak, ul. Syrokomli 7a, 81-439 Gdynia, tel. 22-09-06. EO/811/87

**ZASILACZE do KOMPUTERÓW** naprawa zasilaczy impulsowych do IBM PC/XT — AT i compatybilnych, naprawa i wykonanie zasilaczy do Commodore, Atari, Timex, Spectrum itp. „Diagnoservice" Warszawa, ul. Niegolewskiego 21. Informacje tel. 33-70-80 godz. 7–10, tel. 31-64-02 godz. 17–20. EO/816/87

**Posiadamy wolne moce produkcyjne.** Zainteresowani jesteśmy montażem seryjnym podzespołów elektronicznych. Sp-nia Inwalidów im. „Obrońców Helu", 80-208 Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Chodowieckiego 6. EO/844/87

**Obudowy do urządzeń elektronicznych** w 5 rozmiarach — napisz, załącz zaadresowaną kopertę + znaczek a otrzymasz prospekt. A. Cimała, 43-445 Dzięgielów 178 k/Cieszyna, tel. 27. EO/897/87

**Rewelacyjne, superczułe wykrywacze metalu** kilku typów poleca Renomowany Zakład Specjalistyczny, inż. Marcin Schmidt, Aleje Lipowe 25, 58-160 Świebodzice, tel. 54-00-79. EO/890/87

**Odsprzedam dokumentację** oraz płytki wykrywaczy metali, przystawki zmieniającej OTV w oscyloskop i.t.p. Informacja: koperta + znaczki za 25 zł Przybysz, 58-550 Bierutowice. EO/851/87

**Generatory serwisowe PAL-Secam,** pionowe pasy barwne. inż. Lech Wojciechowski, Bonifacego 111b, 02-909 Warszawa. EO/779/87

**Dekodery scalone SECAM TDA** 5630, TDA 3530 oraz matryce TDA 3505. Telefon 66-79-373 Warszawa. EO/1013/87

**Sprzedam różne części elektroniczne.** Wiadomość po otrzymaniu koperty zwrotnej. Waldemar Kowalczyk, Cadówek 18, 97-524 Kobiele Wielkie. EO/996/87

**„Mikroelektronika od podstaw dla każdego".** Błyskawicznie, tanio, rewelacyjną metodą — od prawa Ohma do poznania możliwości i wnętrza mikrokomputerów. Wysyłkowa sprzedaż wiedzy oraz płytek do samodzielnego montażu mikrokomputera CA80 ukierunkowanego na sterowania. Szczegółowa, wielotomowa dokumentacja. Koperta zwrotna ze znaczkiem. Zawsze aktualne. „MIK" Stanisław Gardynik, 05-090 Raszyn, ul. Olszowa 68. EO/997/87

**Przyjmuję zamówienia na „Bartki"** — cena 45.000,- zł oraz na odbiorniki nasłuchowe pięciopasmowe, cena również 45.000,- zł. Do korespondencji — koperta zwrotna ze znaczkiem. Jacek Maciejewski, 65-536 Zielona Góra, Budziszyńska 2/48. EO/1000/87

**Zdecydowanie kupię** złącza krawędziowe firmy „Continental Connectors L.T.D." stosowane w pamięciach taśmowych PT-2 lub inne, tel. 66-27-304 Warszawa. EO/900/87

**Pilnie kupię:** mechanikę MDS410 lub 411 Etiuda, korpus 411. Maciej Kulpa Plac Ratuszowy 34/35 m. 1 58-500 Jelenia Góra tel. 248-53. EO/965/87

**Kupię kineskop produkcji radzieckiej** 23 ŁK 13 B do telewizora Junost 603. Wojciech Michałowski, ul. Ogrodowa 6, 16-315 Lipsk. EO/964/87

**Sprzedam układy C520** D.A. Bołdak ul. Łukasiewicza 29B/3 35-327 Rzeszów. EO/1039/87

**Programy na Atari wymienię.** A. Jędrzejowski ul. Ogrodowa 44/13 32-800 Brzesko. EO/1038/87

**Kupię pilnie pompę próżniową.** Oferty W. Sapiński ul. Żabieckiego 42-400 Zawiercie. EO/1037/87

**Mikrokomputer TIMEX FDD** (napęd, controller, zasilacz, interface, 2 dyskietki 3) na gwarancji wraz z instrukcją obsługi oraz ok. 300 programów sprzedam lub zamienię na PF 126p lub inny. Zbigniew Dobrzański 37-512 Wietlin 10 woj. przemyskie. EO/1036/87

**Negatywy, dia, metodą fotograficzną** obwodów drukowanych matryc. Zdjęcia katalogowe urządzeń dla instytucji wykonuje Foto-Studio: Al. Jerozolimskie 99, Warszawa, tel. 28-87-23 godz. $10^{00}$–$17^{00}$. EO/968/87

**Commodore 16-116.** Programy wymienię, odstąpię. Mariusz Makowiecki 26-600 Radom, Żeromskiego 76/82 m. 104. EO/967/87

**Wytwarzanie kamer pogłosowych** dla osób prywatnych i instytucji. 00-140 Warszawa ul. Świerczewskiego 113 m. 83. EO/970/87

**Aparaty do regeneracji kineskopów** wykonuje Rewo-Elektronika skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa. Informacje — koperta zwrotna — ze znaczkiem. EO/969/87

**Pierścienie ozdobne** i wkładki plastykowe do Altusa, maskownice Helios, Jowisz kupię. Bajgier, skrytka 801, 70-952 Szczecin 2. EO/913/87

**Zdecydowanie kupię** układ M253/SGS (Ates) lub bliski odpowiednik z opisem wyprowadzeń oraz dwie sztuki CD 4001B /11B/ lub MCY 74001 /11/. E. Łyszczarz, ul. Nidurnego 38a/27 41-709 Ruda Śląska 9. EO/919/87

**ATARI — oprogramowanie wymienię,** kupię, odstąpię. Z. Jałmużny ul. Tatrzańska 37/41 m. 296 93-219 Łódź. EO/920/87

**Wyłączniki zmierzchowe** poleca zakład Elektroniczny. Informacje pocztą, 20-002 Lublin, skr. 279. EO/921/87

**Kupię** dokumentację falownika terystorowego. 76-200 Słupsk, skrytka pocztowa 102. EO/922/87

**Kupię kwarce** od 22 do 24 MHz, układy MCY 74050, tył obudowy do Junosta. Daniel Chachlica, Kraków 31-840 Kazimierzowskiego 8/57. EO/938/87

**Zlecę wykonanie** wysokiej klasy zestawu nadawczo-odbiorczego trzy nadajniki: jeden odbiornik trójpasmowy UKF o zasięgu do 3 km. Oferty z ceną przesyłać: Jarosław Bilejczyk. 78-600 Wałcz ul. Żymirskiego 29/8. EO/939/87

**Regeneracja głośników.** Wysoka jakość, krótkie terminy. Wyrób i naprawa urządzeń elektronicznych mgr inż. Adam Śliwowski, ul. Bydgoska 17, 82-300 Elbląg. EO/973/87

**Sprzedam kompletny zestaw „Radmora"** (amplituner, tuner, korektor) stan b. dobry. J. Wachole Sępólno-Krojeńskie, pl. Wolności 22. EO/972/87

**Oferujemy uruchomione płytki:** końcówek mocy 80W/4 Ω, przedwzmacniaczy, equalizerów, sondy TTL, podkładki mikowe. Do nabycia w sklepie BOMISU, Warszawa, ul. Szpitalna 4 i u producenta. Zakład Elektroniczny, 95-070 Aleksandrów Łódzki skr. 60. Informacje wysyłamy po otrzymaniu koperty ze znaczkiem. EO/387/87

**Profesjonalne AUTOMATY PERKUSYJNE** programowalne i ze stałym zestawem rytmów oferuje: APS, 04-424 Warszawa, ul. Jerzego 13, tel. 20-19-01 lub 35-57-04. EO/712/87

**RADIO HI-FI SERWIS.** Specjalność odbiorniki RADMOR: naprawy, strojenie, poprawa parametrów poprzez modernizację (montaż dekoderów PLL, zwiększenie mocy — 2 × 35 W/8Ω, poszerzenie pasma przenoszenia). II MPS 7/16, 81-661 Gdynia, tel. 24-37-27. EO/626/87

**Kupię radiotelefony Tukan lub Echo.** Kielczewski Andrzej ul. Jagiellońska 20 74-125 Chojna. EO/1026/87

**Cewki do zewnętrznego rozmagnesowywania kineskopów** kolorowych, niezbędne w każdym punkcie sprzedaży i naprawy telewizorów kolorowych oferuje za zaliczeniem pocztowym Spółdzielnia Rzemieślnicza w Oławie, pl. Św. M.M. Kolbe 3, 55-200 Oława, tel. 25-61. EO/777/87

**Zabawki elektroniczne** w postaci zestawów do samodzielnego montażu (płytka + części + instrukcja). Zdalne sterowanie modeli, proste gry elektroniczne, radioodbiorniki, zestawy projektowe itp. Sprzedaż wysyłkowa. Katalog po otrzymaniu zaadresowanej koperty z naklejonym znaczkiem + 2 znaczki za 15 zł. Zbigniew Sztandera, skrytka pocztowa 501, 35-900 Rzeszów 2. EO/819/87

# Osiągnięcia Radzieckiej Nauki i Techniki

W dniach od 28 września do 12 października ub.r. zorganizowano Dni Radzieckiej Nauki i Techniki, których głównym akcentem były wystawy w Warszawie i Katowicach. Na wystawach, stanowiących całość merytoryczną, zaprezentowano osiągnięcia radzieckiej nauki i techniki. Priorytetowo potraktowano przemysł maszynowy, elektronizację gospodarki narodowej, kompleksową automatyzację, energetykę jądrową, nowe substancje i materiały oraz biotechnologie.

Wystawom towarzyszyły dni branżowe, wykłady i odczyty specjalistów radzieckich, poświęcone najważniejszym kierunkom rozwoju nauki i techniki, pokazy filmów dokumentalnych i popularno-naukowych oraz wystawa-sprzedaż radzieckiej literatury naukowo-technicznej.

Dzień „Przyjaźni i Współpracy Naukowo-Technicznej" był poświęcony między innymi realizacji porozumienia między PRL i ZSRR o bezpośredniej współpracy produkcyjnej i naukowo-technicznej. Długofalowy Polsko-Radziecki Kompleksowy Program Postępu Naukowo-Technicznego obejmuje takie dziedziny jak elektronika, energetyka, kompleksowa automatyzacja produkcji, nowe technologie i materiały, biotechnologie.

Realizacja porozumienia coraz częściej przybiera formę współpracy między polskimi i radzieckimi przedsiębiorstwami produkcyjnymi i instytutami naukowo-badawczymi. Przykładem może być współpraca WZT i Lwowskich Zakładów Telewizyjnych, w efekcie której ma powstać nowoczesny cyfrowy odbiornik telewizji kolorowej.

W Warszawie, część wystawy zorganizowanej w Pałacu Kultury i Nauki, była poświęcona elektronice, technice obliczeniowej i środkom automatyzacji. Przedstawiono szeroką gamę sprzętu elektronicznego, od wyrobów mikroelektroniki, aparatury radiowo-telewizyjnej powszechnego użytku, szkolnych i osobistych komputerów, aparatury kontrolno-pomiarowej do skomplikowanych systemów sterowania procesami technologicznymi i produkcją.

Wśród eksponatów znalazły się:

— Komputer osobisty „Krista" (pojemność pamięci operacyjnej 32 kB z możliwością rozszerzenia o dodatkowe 16 kB) pracujący z magnetofonem kasetowym jako pamięcią zewnętrzną i dowolnym odbiornikiem TV jako monitorem.

— Komputer domowy „Elektronika znaczony do obliczeń matematycznych i inżynierskich, tworzenia systemów zbierania i przetwarzania informacji oraz sterowania urządzeniami domowymi.

— Szkolny zestaw obliczeniowy „Korwet" (pojemność pamięci 64 kB, szybkość działania 625 tys. operacji /s) przeznaczony dla szkół ogólnokształcących i techników.

Zaprezentowano różne zestawy elementów mikroprocesorowych.

— Mikrokomputer Elektronika MC 120.03", jednopłytkowy mikrokomputer przeznaczony do wbudowania w aparaturę użytkownika. Pracuje jako część wyposażenia technologicznego, w urządzeniach kontrolno-pomiarowych, w systemach cyfrowej obróbki informacji. Wykonuje operacje wprowadzania, obróbki i wyprowadzania informacji. (Pojemność BK-0010" (długość słowa 16 bitów, szybkość działania 300 tys. operacji /s) przepamięci 256 kB, szybkość działania 1000 tys. operacji /s).

— Uniwersalny system mikroprocesorowy „Elektronika MC 0701 — MIKROSOT" zaprojektowany do automatyzacji procesów projektowania, uruchamiania i oprogramowania różnego rodzaju urządzeń mikroprocesorowych. System składa się z dialogowego systemu obliczeniowego DWK-213, bloku emulatorów, zestawu programów uruchomieniowych i uniwersalnego programatora „Elektronika MC 9401".

Na wystawie przedstawiono kilka przykładów zastosowania automatycznych systemów sterowania w różnych dziedzinach.

— Multiprocesorowy system komputerowy PS-2000 opracowany do przetwarzania danych w czasie rzeczywistym i automatycznego sterowania procesami technologicznymi, w których wykonuje się szczególnie dużą ilość obliczeń. PS-2000 znajduje zastosowanie między innymi w sterowaniu szybkimi, złożonymi procesami (np. sterowanie elektrowniami atomowymi), w przetwarzaniu danych z badań sejsmicznych.

— Automatyczny system sterowania „Ekspres-2" stosowany do rezerwacji i sprzedaży biletów kolejowych oraz sprawozdawczości finansowo-statystycznej. System może zrealizować 50 zleceń/s, obsługiwać do 2000 kas biletowych i zapewnia szybką obsługę pasażera (50÷60 s).

Oprócz urządzeń znajdujących zastosowanie w przemyśle i gospodarce zaprezentowano sprzęt elektroniczny powszechnego użytku. Na wystawie można było obejrzeć magnetowidy, telewizory, gry telewizyjne, kalkulatory, zegarki elektroniczne, aparaturę stereofoniczną, elektroniczne aparaty telefoniczne z pamięcią. Wśród eksponatów znalazły się:

— Wzmacniacz „WEGA-U120-STEREO" (zakres częstotliwości 20÷20 000 Hz, moc wyjściowa 2×10 W, masa 8 kg).

— Magnetofon kasetowy deck „WEGA MP-120-STEREO" (fot.) (zakres częstotliwości 31,5÷18 000 Hz). Dzięki zastosowaniu układów mikroprocesorowych można zaprogramować wielokrotne odtwarzanie wybranego nagrania, odtwarzanie do 10 utworów w wybranej kolejności oraz sekwencyjne odtwarzanie nagrań po kilku sekund z każdego. Magnetofon ma sterowany elektronicznie 3-silnikowy napęd taśmy i elektroniczne urządzenie sterujące przesuwem taśmy, zabezpieczające taśmę przed uszkodzeniem. Magnetofon jest przystosowany do współpracy z podstawowymi rodzajami taśm ($CrO_2$, FeCr, $Fe_2O_3$). Poziom szumów jest ograniczony do −68 dB dzięki zastosowaniu urządzenia tłumiącego. *Mat*

